

Zadania 2021L - Zestaw 3

Dokument zawiera listę 5 zadań, których rozwiązania należy dostarczyć w trzecim kamieniu milowym z datami określonymi na stronie kursu.

Jako wynik należy załączyć archiwum zip zawierające za każdym razem po pięć katalogów nazwami: zad11, zad12, zad13, zad14, zad15, itp. W każdym podkatalogu powinny znajdować się oczekiwane wyniki, które zostały wymienione pod zadaniami. Zeskanowane dokumenty muszą być w formacie PDF!

Część 2

Zadanie 11

Porównaj wartość całki oznaczonej funkcji $f(x)$ obliczonej za pomocą różnych stopni wielomianu ($n=1,2,3,4$) w metodzie wykorzystującej węzły Legendre'a z wartością "prawie dokładną". Jako wartość "prawie dokładną" przyjmij wartość całki obliczoną metodą złożoną parabol z wykorzystaniem $n=1000$ przedziałów zaimplementowaną tylko w MATLABie. Kod liczący wartość metodą złożoną dołącz do rozwiązania.

$$I = \int_{-2}^3 \frac{1}{1+e^{-0.25x}} dx$$

Oczekiwany wynik:

- ręczne pełne obliczenia na kartce zgodnie z wzorami i metodyką przedstawioną w podręczniku,
- skrypt w MATLABie z obliczeniami arytmetycznymi oraz kodem generującym wizualizację wyniku,
- rysunek oryginalnej funkcji z wykresem w formacie PNG zawierającym wszystkie przebiegi wygenerowany w MATLABie,
- tabela z kolumnami: nazwa metody, stopień wielomianu n , obliczona wartość całki.

Nazwa metody	Stopień wielomianu n (liczba węzłów)	Wartość całki I
Węzły Legendre'a	1 (2)	
Węzły Legendre'a	2 (3)	
Węzły Legendre'a	3 (4)	
Węzły Legendre'a	4 (5)	
Metoda złożona parabol	- (1000 węzłów)	

Zadanie 12

Stosując metodę Eulera znajdź rozwiązanie równania różniczkowego zwyczajnego w przedziale $t \in < 0, 1 >$ stosując różne długości kroku $h = 1/2, 1/4$.

$$-0.3y - \frac{dy}{dt} = 0$$

Jako wartość startową przyjmij $y(0) = 2$.

Oczekiwany wynik:

- ręczne pełne obliczenia na kartce zgodnie z wzorami i metodyką przedstawioną w podręczniku,
- 1 skrypt w MATLABie z obliczeniami arytmetycznymi oraz kodem generującym wizualizację wyniku dla obydwu kroków całkowania,
- jeden rysunek z wykresem w formacie PNG zawierającym przebieg z zaznaczonymi punktami.

Podpowiedzi: zastosuj w MATLABie funkcje: `plot`, `title`, `xlabel`, `ylabel`, `ylines`, `annotation`, `sprintf('%0.3f', x0)`

Zadanie 13

Powtórz obliczenia z zadania 12 metodą ulepszoną Eulera.

Oczekiwany wynik:

- Te same co w zadaniu 12.

Zadanie 14

Stosując metodę Eulera znajdź dwa kroki rozwiązania układu równań różniczkowych zwyczajnych:

$$\frac{dy_1}{dx} = y_2$$

$$\frac{dy_2}{dx} = 4 - 0.5y_1 + 0.4y_2$$

przyjmując $h = 0.1$, $y_1(0) = 2$, $y_2(0) = -3$.

Oczekiwany wynik:

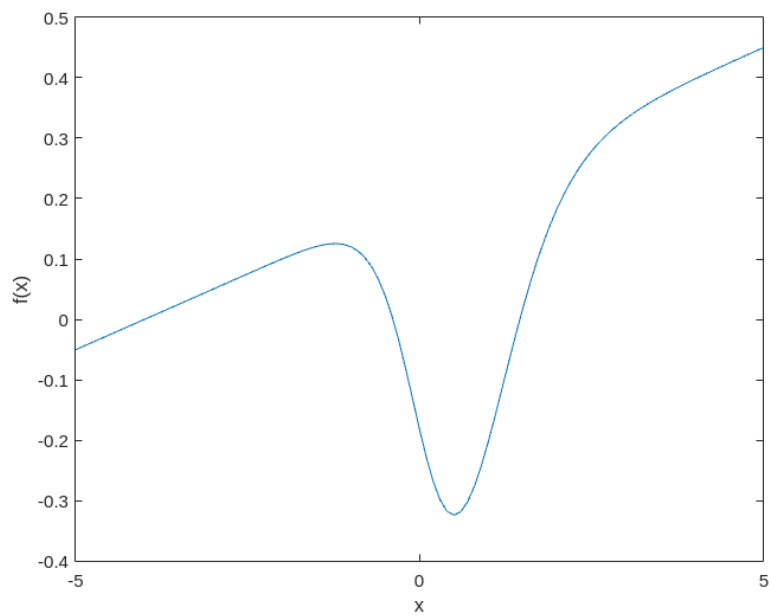
- ręczne pełne obliczenia na kartce zgodnie z wzorami i metodyką przedstawioną w podręczniku,
- skrypt w MATLABie z obliczeniami arytmetycznymi oraz kodem generującym przebieg rozwiązania obydwu funkcji y_1 oraz y_2 (wykorzystaj funkcję `plot`).

Zadanie 15

Stosując metody izolacji pierwiastków (np. wygeneruj wartości funkcji dla 10 równodległych punktów i sprawdź, w którym między którymi występuje zmiana znaku) oraz metodę bisekcji znajdź wszystkie pierwiastki funkcji $f(x)$ w przedziale $x \in \langle -5, 5 \rangle$ z dokładnością do $1e - 6$.

$$f(x) = \frac{1}{5} + \frac{1}{20}x + \frac{1}{1+e^{-2(x-1)}} - \frac{1}{1+e^{-3x}}$$

Przebieg funkcji:



Oczekiwany wynik:

- ręczne pełne obliczenia na kartce zgodnie z wzorami i metodyką przedstawioną w podręczniku (uwzględnij tabelę z obliczonymi wartościami dla równoodległych punktów),
- skrypt w MATLABie z obliczeniami arytmetycznymi oraz kodem generującym przebieg funkcji $f(x)$ (wykorzystaj funkcję `plot`).