

1. Obowiązują nierozwiązane zadania z poprzednich zestawów.
2. Znajdź równanie charakterystyczne macierzy

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \cdots & 0 & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 1 \\ -a_0 & -a_1 & -a_2 & -a_3 & \cdots & -a_{n-1} & -a_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

3N. Znajdź wszystkie rozwiązania równań

$$z^{10} + z^9 + 3z^8 + 2z^7 - z^6 - 3z^5 - 11z^4 - 8z^3 - 12z^2 - 4z - 4 = 0 \quad (2a)$$

$$z^4 + iz^3 - z^2 - iz + 1 = 0 \quad (2b)$$

4. Dany jest pewien problem różniczkowy:

$$\ddot{u} + \lambda e^{u+1} = 0, \quad (3a)$$

$$u(0) = u(1) = 0, \quad (3b)$$

gdzie  $\lambda \geq 0$ .

(a) Pokazać, że rozwiązanie analityczne ma postać

$$u(t) = -2 \ln \left\{ \frac{\cosh[(t - 1/2)\theta/2]}{\cosh(\theta/4)} \right\}. \quad (4)$$

(bN) Znajdź maksymalną wartość  $\lambda$ , dla której rozwiązanie postaci (4) istnieje.

(cN) Dla pewnego  $\lambda$  mniejszego od wyznaczonej powyżej wartości maksymalnej (np dla  $\lambda = 1$ ) wyznacz wszystkie wartości parametru  $\theta$  i sporządź wykresy funkcji (4) w przedziale  $[0, 1]$ .

5N. Rozwiąż układ równań

$$2x^2 + y^2 = 2 \quad (5a)$$

$$\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + (y - 1)^2 = \frac{1}{4} \quad (5b)$$

Zadania oznaczone jako N są zadaniami numerycznymi. Ich opracowane wyniki plus kod programu (całość w formacie pdf) należy przysyłać na mój adres e-mail w ciągu dwóch tygodni od daty widniejącej w nagłówku. Rozwiązanie może wykorzystywać dowolne legalnie dostępne biblioteki, języki programowania lub programy narzędziowe. Pozostałe zadania są zadaniami nienumerycznymi, do rozwiązywania przy tablicy.

PFG