

1. Si memorizzino i coefficienti del polinomio  $p(x) = (x - 1)^7$  in un vettore  $\mathbf{p}$  e si calcolino gli zeri di  $p$  con l'istruzione `roots(p)`. Si commenti il risultato.
2. Dato un vettore  $\mathbf{v}$  di dimensione  $n$ , scrivendo  $\mathbf{c} = \text{poly}(\mathbf{v})$  è possibile costruire i coefficienti, memorizzati nel vettore  $\mathbf{c}$ , di un polinomio di grado  $n$  con coefficiente relativo a  $x^n$  uguale a 1, che abbia come radici proprio i valori memorizzati in  $\mathbf{v}$ . Ci si aspetta pertanto di trovare che  $\mathbf{v} = \text{roots}(\text{poly}(\mathbf{v}))$ . Si provi a calcolare `roots(poly([1:n]))` dove  $n$  varia da 2 fino a 25 e si commentino i risultati ottenuti.  
 Nota: Con `[1:n]` si genera un vettore `[1 2 3 ... n]`.

3. Si calcolino a mano e con Octave/MATLAB:

- (a)  $(-1 + \sqrt{3}i)^{10}$ ;
- (b) le tre radici cubiche di  $-8i$ ;
- (c) le quattro radici quarte di  $-2 - 2\sqrt{3}i$ ;
- (d) le soluzioni (complesse) dell'equazione  $x^2 + 6x + 25 = 0$ ;
- (e) le soluzioni (complesse) dell'equazione  $iz^2 + (1 + i)z + 1 = 0$ .

4. (Bramanti-Pagani-Salsa, p. 277, Esercizi 111-115) Sia  $z = x + iy$ ,  $x, y \in \mathbf{R}$ . Scrivere in forma algebrica  $a + bi$  i seguenti numeri complessi:

$$e^{z^2}, \quad e^{\bar{z}}, \quad ie^z, \quad e^{2z+3i}, \quad e^{-iz}.$$

5. (Bramanti-Pagani-Salsa, p. 278, Esercizio 116) Sia  $x \in \mathbf{R}$ . Calcolare la parte reale del numero complesso

$$\frac{1}{2+i} e^{(3-i)x}.$$

6. Posto  $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 0 & 5 & 4 \end{bmatrix}$ ,  $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} -2 & 2 & 0 \\ 5 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $\mathbf{C} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ ,

valutare (se è possibile)  $\mathbf{A} + \mathbf{B}$ ,  $\mathbf{A} + \mathbf{C}$ ,  $\mathbf{A} - \mathbf{B}$ ,  $3\mathbf{A} - \mathbf{B}$ ,  $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$ ,  $\mathbf{A} \cdot \mathbf{C}$ ,  $\mathbf{C} \cdot \mathbf{A}$ .  
 Controllare i risultati con Octave/MATLAB.

7. Dati i vettori  $\mathbf{a} = [3, -1, 5]$  e  $\mathbf{b} = [7, 4, -2]$ , calcolare a mano e con Octave/MATLAB  $\mathbf{a} * \mathbf{b}'$  e  $\mathbf{a}' * \mathbf{b}$ .

8. Date le matrici  $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -4 & 0 & 5 \end{bmatrix}$ ,  $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 5 \\ 2 & 4 & 8 \end{bmatrix}$ , ed il vettore  $\mathbf{v} = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \\ 0 \end{bmatrix}$ , calcolare  $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$ ,  $\mathbf{A} \cdot \mathbf{v}$ ,  $\mathbf{B} \cdot \mathbf{v}$  a mano e con Octave/MATLAB.