

$$\textcircled{1} f(x) = -3x^3 + 2x^2 + 2x - 2; A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$$

$$f(A) = -3A^3 + 2A^2 + 2A - 2E$$

$$A^2 = A \times A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 2 + (-3)(-3) & 2(-3) + (-3)0 \\ (-3) \cdot 2 + 0(-3) & (-3)(-3) + 0 \cdot 0 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 4+9 & -6+0 \\ -6+0 & 9+0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 & -6 \\ -6 & 9 \end{pmatrix}$$

$$A^3 = A \times A \times A = A^2 \times A = \begin{pmatrix} 13 & -6 \\ -6 & 9 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 0 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 13 \cdot 2 + (-6)(-3) & 13 \cdot (-3) + (-6) \cdot 0 \\ (-6) \cdot 2 + 9 \cdot (-3) & (-6) \cdot (-3) + 9 \cdot 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 26+18 & -39+0 \\ -12-27 & 18+0 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 44 & -39 \\ -39 & 18 \end{pmatrix}$$

$$f(A) = (-3) \cdot \begin{pmatrix} 44 & -39 \\ -39 & 18 \end{pmatrix} + 2 \cdot \begin{pmatrix} 13 & -6 \\ -6 & 9 \end{pmatrix} + 2 \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 0 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 44(-3) & (-39)(-3) \\ (-39)(-3) & (18)(-3) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \cdot 13 & 2 \cdot (-6) \\ 2 \cdot (-6) & 2 \cdot 9 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \cdot 2 & 2 \cdot (-3) \\ 2 \cdot (-3) & 2 \cdot 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} -132 & 117 \\ 117 & -54 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 26 & -12 \\ -12 & 18 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ -6 & 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} -132+26+4-2 & 117+(-12)+(-6)-0 \\ 117+(-12)+(-6)-0 & (-54)+18+0-2 \end{pmatrix} = \underline{\underline{\begin{pmatrix} -104 & 99 \\ 99 & -38 \end{pmatrix}}}$$

$$(2) \quad A = \begin{pmatrix} 7 & 3 & -1 & 1 & 5 \\ 14 & -1 & 2 & 2 & 4 \\ -7 & -3 & 2 & 7 & -8 \\ 21 & 2 & -2 & 4 & 3 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 21 & 2 & -2 & 4 & 3 \\ 14 & -1 & 2 & 2 & 4 \\ -7 & -3 & 2 & 7 & -8 \\ 7 & 3 & -1 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{matrix} I-3IV \\ II-III \\ III+IV \end{matrix}$$

$$\sim \begin{pmatrix} 0 & -7 & 1 & 1 & -12 \\ 0 & -7 & 4 & 0 & -6 \\ -7 & -3 & 2 & 7 & -8 \\ 7 & 3 & -1 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{matrix} \\ \\ III+IV \end{matrix} \sim \begin{pmatrix} 0 & -7 & 1 & 1 & -12 \\ 0 & -7 & 4 & 0 & -6 \\ 0 & 0 & 1 & 8 & -3 \\ 7 & 3 & -1 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{matrix} \\ \\ \\ \end{matrix}$$

$$\sim \begin{pmatrix} 7 & 3 & -1 & 1 & 5 \\ 0 & -7 & 4 & 0 & -6 \\ 0 & 0 & 1 & 8 & -3 \\ -7 & 3 & -1 & 1 & 5 \\ 0 & -7 & 1 & 1 & -12 \end{pmatrix} \begin{matrix} \\ \\ \\ \\ \end{matrix} \sim \begin{pmatrix} 7 & 3 & -1 & 1 & 5 \\ 0 & -7 & 4 & 0 & -6 \\ 0 & -7 & 1 & 1 & -12 \\ 0 & 0 & 1 & 8 & -3 \end{pmatrix} \begin{matrix} \\ \\ IV-II \\ \end{matrix}$$

$$\sim \begin{pmatrix} 7 & 3 & -1 & 1 & 5 \\ 0 & -7 & 4 & 0 & -6 \\ 0 & 0 & -3 & 1 & -6 \\ 0 & 0 & 1 & 8 & -3 \end{pmatrix} \begin{matrix} \\ \\ \\ 3IV-II \end{matrix} \sim \begin{pmatrix} 7 & 3 & -1 & 1 & 5 \\ 0 & -7 & 4 & 0 & -6 \\ 0 & 0 & -3 & 1 & -6 \\ 0 & 0 & 0 & 28 & -3 \end{pmatrix}$$

$$\underline{r(A) = 4}$$

Базисный минор:

$$\begin{vmatrix} 7 & 3 & -1 & 1 \\ 14 & -1 & 2 & 2 \\ -7 & -3 & 2 & 7 \\ 21 & 2 & -2 & 4 \end{vmatrix}$$

(3) Возпользуемся методом треугольников:

$$\Delta A = \begin{vmatrix} 9 & 1 & 4 \\ -4 & 4 & 2 \\ 24 & 7 & -17 \end{vmatrix} = 9 \cdot 4 \cdot (-17) + 1 \cdot 2 \cdot 24 + (-17 \cdot 7 \cdot 4) - \\ - 24 \cdot 4 \cdot (-1) - 1 \cdot (-4) \cdot (-17) - 2 \cdot 7 \cdot 9 = \\ = -612 + 48 + 28 + 96 - 68 - 126 = \underline{-634}$$