Solutie :

a) $A^2 = O_2$, $A^3 = O_2$

b) $I_2 + A^3 = I_2 + O_2 = I_2$

$(I_2 + A)(I_2 - A) = I_2 - A^2 = I_2 - O_2 = I_2$

c) $\det(aA + aI_2) = \det\left[a(A + I_2)\right] = a^2 \det(A + I_2) = a^2$

d) $\exists (I_2 + aA)^{-1} \Leftrightarrow \det(I_2 + aA) \neq 0$

$\det(I_2 + aA) = \begin{vmatrix} 1-a & a \\ -a & 1+a \end{vmatrix} = 1 \neq 0$, $\forall a \in \mathbb{R}$

e) $(I_2 + aA)(I_2 + bA) = I_2 \Leftrightarrow (a+b)A = O_2 \Rightarrow\ b = -a, \forall a \in \mathbb{R}$

f) $X \cdot A = O_2 \Leftrightarrow \begin{pmatrix} -x-y & x+y \\ x+y & -x-y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \Leftrightarrow X = \begin{pmatrix} x & -x \\ -x & x \end{pmatrix}, x \in \mathbb{R}$