Problema: Matriz de transición, Matriz de evolución**:**

Sea el sistema $\dot{x} = A \cdot x$, donde A es una matriz de 2x2 con todos sus elementos constantes. Resuelva los siguientes puntos en el orden dado, fundamentando en cada caso su respuesta/solución.

a. Clasifique el sistema como lineal / no lineal, estacionario / inestacionario, autónomo / no autónomo, e indique el orden del mismo.

b. Se sabe que en t = 0, el sistema pasó por el punto $x(0) = \begin{bmatrix} 0 & 4 \end{bmatrix}^T$, y a partir de ahí evolucionó siguiendo la trayectoria $x(t) = \begin{bmatrix} e^{-2t} - e^{-t} \\ 4 \cdot e^{-2 \cdot t} \end{bmatrix}$. Determine los autovalores de la matriz A.

c. ¿Puede ser $v = \begin{bmatrix} 0 & 4 \end{bmatrix}^T$ un autovector de A? Explique y fundamente.

d. Partiendo de una nueva condición inicial, se sabe que el mismo sistema evolucionó de tal forma que para t = 2 pasó por el punto $x(2) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}^T$ y que a partir de ahí, la trayectoria puede expresarse como $x(t) = \begin{bmatrix} e^{-(t-2)} \\ 0 \end{bmatrix}$. ¿Puede ser $v = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ un autovector de A? Explique y fundamente.

e. Calcule la matriz de transición del sistema.

f. Calcule la evolución del sistema (o sea, $x(t)$) a partir de la condición inicial:

$$x(0) = \begin{bmatrix} 1 & 4 \end{bmatrix}^T$$

g. Dibuje en el espacio de estados las trayectorias calculadas en los puntos d) y f).

h. Calcule la matriz de evolución A y dibuje el retrato de fases del sistema, indicando **cuantitativamente** la dirección de los autovectores.