

## Problema propuesto movimiento relativo 6

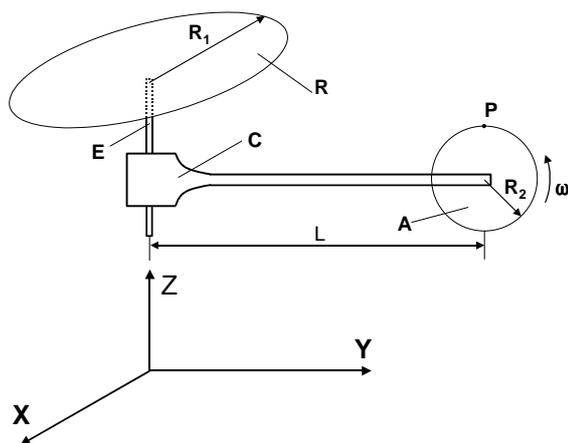
En la figura se muestra, en esquema y en el instante de interés, un helicóptero en vuelo estacionario, en el cual:

- El eje E está fijo en el espacio.
- La célula C gira en torno al eje E con velocidad angular  $\omega_C = \omega_C \mathbf{k}$  respecto del eje.
- El rotor R, paralelo al plano XY y de radio  $R_1$ , gira también en torno al eje E con velocidad angular  $\omega_1 = \omega_1 \mathbf{k}$  respecto del eje.
- La hélice antipar A, de radio  $R_2$  y contenida en el plano YZ en el instante dibujado, gira con velocidad angular  $\omega_2$  relativa a la célula en el sentido indicado (en el instante dibujado  $\omega_2 = \omega_2 \mathbf{i}$ ).

En tal instante, el punto P de la hélice antipar ocupa la posición más alta.

Se pide calcular la velocidad y aceleración de P, en el instante dibujado:

- 1) Respecto de la célula.
- 2) Respecto del suelo.
- 3) Respecto del rotor.



Exprésense todos los resultados en función de los versores de los ejes fijos dibujados

### SOLUCIÓN

1)

$$\vec{v}'_P = -\omega_2 R_2 \vec{j} \quad \vec{a}'_P = -\omega_2^2 R_2 \vec{k}$$

2)

$$\vec{v}_P = -\omega_C L \vec{i} - \omega_2 R_2 \vec{j} \quad \vec{a}_P = 2\omega_2 \omega_C R_2 \vec{i} - \omega_C^2 L \vec{j} - \omega_2^2 R_2 \vec{k}$$

3)

$$\vec{v}''_P = (\omega_1 - \omega_C) L \vec{i} - \omega_2 R_2 \vec{j}$$