

# Mecánica – ICT

PRÁCTICA PUNTUABLE C4 (29 de abril de 2013)

Apellidos

Nombre

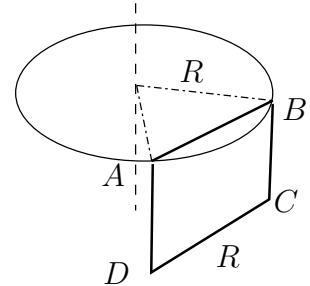
N.º

Grupo

--	--	--

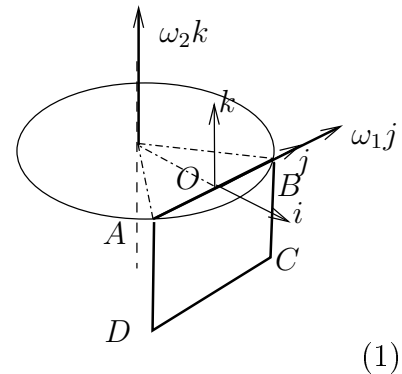
Tiempo: 60 min.

Un segmento  $AB$  de longitud  $R$  se mueve en una circunferencia horizontal de radio  $R$ , siendo la velocidad del punto  $A$  constante de módulo  $\omega_2 R$ . Una placa cuadrada  $ABCD$  de lado  $R$  gira a su vez en torno al segmento  $AB$  con una velocidad angular constante  $\omega_1$ .



1. Calcular la velocidad angular de la placa.
2. Calcular la aceleración angular de la placa.
3. Calcular la velocidad y aceleración del punto  $C$  cuando la placa se encuentra en posición vertical.

§1. Adoptamos un sistema de referencia móvil  $(O, \mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k})$  que acompaña al segmento  $AB$  en su movimiento en la circunferencia. El movimiento de la placa  $ABCD$  puede interpretarse como la composición de dos rotaciones: la rotación  $\omega_2 \mathbf{k}$  del segmento  $AB$  alrededor de un eje vertical que pasa por el centro de la circunferencia, y una rotación  $\omega_1 \mathbf{j}$  de la placa alrededor del segmento. La velocidad angular de la placa será la suma de estas dos:



$$\boldsymbol{\Omega} = \omega_1 \mathbf{j} + \omega_2 \mathbf{k} \quad (1)$$

§2. El vector  $\boldsymbol{\Omega}$  es constante en el sistema  $(O, \mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k})$  por lo que la aceleración angular resulta:

$$\dot{\boldsymbol{\Omega}} = \omega_2 \mathbf{k} \wedge \boldsymbol{\Omega} = -\omega_1 \omega_2 \mathbf{i} \quad (2)$$

§3. Sabiendo que  $\mathbf{v}_O = \omega_2 R \frac{\sqrt{3}}{2} \mathbf{j}$ ,

$$\mathbf{v}_C = \mathbf{v}_O + \boldsymbol{\Omega} \wedge \mathbf{OC} = \omega_2 R \frac{\sqrt{3}}{2} \mathbf{j} - (\omega_1 R + \omega_2 \frac{R}{2}) \mathbf{i} \quad (3)$$

De igual modo  $\mathbf{a}_O = -\omega_2^2 R \frac{\sqrt{3}}{2} \mathbf{i}$ , por lo que la aceleración resulta:

$$\mathbf{a}_C = \mathbf{a}_O + \dot{\boldsymbol{\Omega}} \wedge \mathbf{OC} + \boldsymbol{\Omega} \wedge (\boldsymbol{\Omega} \wedge \mathbf{OC}) = -\omega_2^2 R \frac{\sqrt{3}}{2} \mathbf{i} - (2\omega_1 \omega_2 R + \omega_2^2 \frac{R}{2}) \mathbf{j} + \omega_1^2 R \mathbf{k} \quad (4)$$