

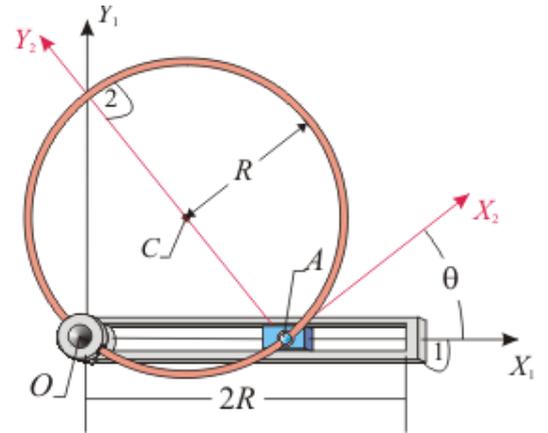


MECÁNICA RACIONAL, 2º CURSO, INGENIERÍA CIVIL, 2019/20

BOLETÍN DE PROBLEMAS DEL TEMA 3: MOVIMIENTO PLANO

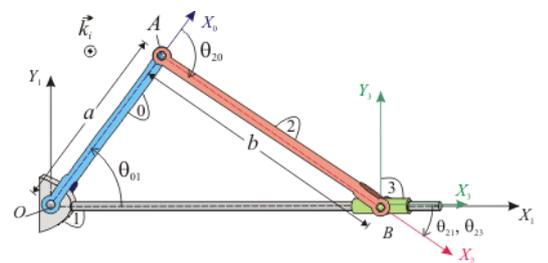
1. Sea un aro de centro C y radio R (sólido "2") que se mueve, en un plano fijo OX_1Y_1 (sólido "1"), de tal modo que está obligado a deslizar en todo instante por un pasador giratorio situado en el punto O , y además se halla articulado en su punto A a un deslizador que se mueve siempre sobre el eje horizontal OX_1 (ver figura). Con carácter auxiliar, se define el sistema de ejes OX_2Y_2 (sólido "2") solidario con el aro en su movimiento. Se pide:

- Determina gráfica y analíticamente la posición del C.I.R. del movimiento 21.
- Sabiendo que el ángulo θ , que forman los ejes OX_1 y AX_2 , verifica la ley horaria $\theta(t) = \omega t$ (donde ω es una constante conocida), calcula $\vec{v}_{21}^A(t)$ y $\vec{a}_{21}^C(t)$.



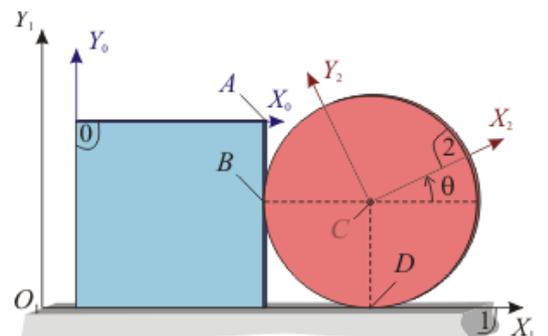
2. La figura muestra el mecanismo de biela-manivela. La manivela (sólido "0") gira alrededor del punto O con velocidad angular uniforme ω . La biela (sólido "2") gira alrededor de su punto de unión con la manivela (punto A). El otro extremo de la biela está unido (punto B) al deslizador (sólido "3") que realiza una traslación sobre el eje X_1 .

- Utilizando el triángulo OAB y la descomposición $\{31\} = \{32\} + \{20\} + \{01\}$, verifica que el movimiento $\{31\}$ es una traslación.
- Determina gráficamente la posición de los C.I.R. de todos los movimientos del problema.
- Determina los vectores $\vec{v}_{21}^B(t)$ y $\vec{a}_{21}^B(t)$.

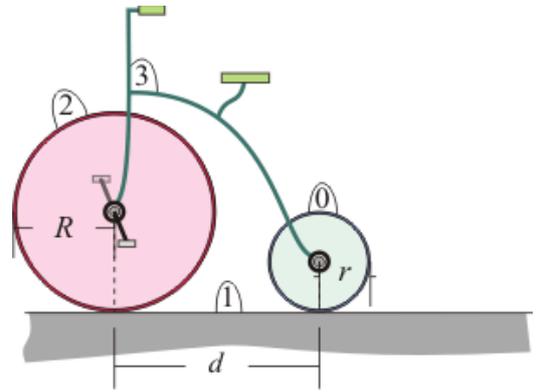


3. El cuadrado de la figura (sólido "0") realiza un movimiento plano cuando uno de sus lados desliza sobre un plano horizontal fijo (sólido "1"). El cuadrado empuja a un disco de radio R (sólido "2") que rueda sin deslizar sobre el plano "1".

- Determina la posición de los C.I.R. de los diferentes movimientos en el instante reflejado en la figura.
- Determina las reducciones cinemáticas de los movimientos en el instante en que la velocidad absoluta del punto A del sólido "0" es $\vec{v}_{01}^A = v\vec{v}$.
- Si el sistema parte del reposo y el punto A del sólido "0" realiza un movimiento uniformemente acelerado, con aceleración a_0 , obtén la expresión en función del tiempo del vector rotación $\vec{\omega}_{21}(t)$ y su derivada temporal $\vec{\alpha}_{21}(t)$.
- En las condiciones del apartado anterior, calcula la expresión de la aceleración \vec{a}_{21}^D , así como la velocidad y aceleración relativa \vec{v}_{20}^B y \vec{a}_{20}^B .



4. Los radios de las ruedas delantera (sólido "2") y trasera (sólido "0") de un velocípedo son R y r , respectivamente ($R > r$); y los puntos de contacto de aquéllas con el suelo (sólido "1") están separados una distancia d . Determina gráficamente la posición del C.I.R. del movimiento 20, sabiendo que las dos ruedas del velocípedo ruedan sin deslizar sobre el suelo.



5. Una barra rígida (sólido "2") de longitud L realiza un movimiento plano cuando sus extremos A y B deslizan, respectivamente, por un plano horizontal y otro inclinado (sólido "1") que forman un ángulo $\pi/4$.

- Describe la reducción cinemática del movimiento $\{21\}$ en términos del ángulo θ y de su derivada temporal $\dot{\theta}$, así como la posición del C.I.R.
- Si el extremo A realiza un movimiento rectilíneo uniforme con velocidad v_0 , obtén el vector rotación $\vec{\omega}_{21}$ y su derivada temporal $\vec{\alpha}_{21}$, en función de la posición de la barra.
- En las condiciones del apartado anterior, obtén la expresión de la velocidad y la aceleración del extremo B .

