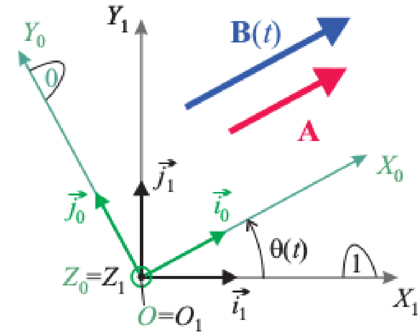
Departamento de Física Aplicada III
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Camino de los Descubrimientos s/n
41092 Sevilla

FÍSICA I, GIERM, CURSO 2017/18

BOLETÍN DE PROBLEMAS DEL TEMA 8: MOVIMIENTO RELATIVO

1. Los triedros $O_1X_1Y_1Z_1$ y $OX_0Y_0Z_0$ están definidos de modo que sus orígenes y los ejes O_1Z_1 coinciden. El triedro "1" está en reposo, mientras que el triedro "0" gira respecto al "1" con velocidad angular uniforme $\vec{\omega}_{01} = \omega\,\vec{k}_1 = \omega\,\vec{k}_0$, de modo que el ángulo θ indicado en la figura depende del tiempo como $\theta(t) = \omega t$.



   a) Calcula las derivadas respecto al tiempo de los vectores de la base del triedro "0" vistos desde el triedro "1".

   b) Dado el vector $\vec{A}(t) = a\,\vec{\imath}_0$, con a constante, calcula

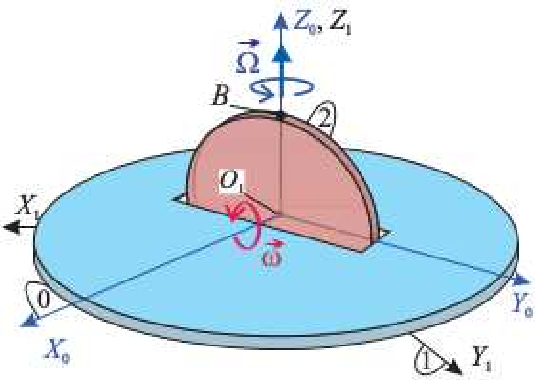
$$\left.\frac{\mathrm{d}\vec{A}}{\mathrm{d}t}\right|_1, \qquad \left.\frac{\mathrm{d}\vec{A}}{\mathrm{d}t}\right|_0$$

   Expresa el resultado en los vectores de la base móvil (triedro "0") y la base fija (triedro "1).

   c) Haz el mismo cálculo para el vector $\vec{B} = bt\,\vec{\imath}_0$, siendo b una constante.

2. Una plataforma circular gira alrededor de un eje perpendicular a ella que pasa por su centro con velocidad angular uniforme ω. Un coche se mueve radialmente desde el centro de la plataforma hacia fuera con velocidad uniforme v_c. Encuentra la expresión de la velocidad del coche visto desde la plataforma y desde un observador en reposo absoluto.

3. En la figura se muestra un disco de radio R (sólido "2"), que gira con velocidad angular $\omega_{20} = \omega$, constante, alrededor del eje perpendicular a él, O_1X_0. Dicho eje está rígidamente unido a una plataforma (sólido "0"), que gira también con velocidad angular constante $\omega_{01} = \Omega$, alrededor del eje vertical O_1Z_1 de un sistema de referencia fijo $O_1X_1Y_1Z_1$ (sólido "1"). Determina las magnitudes cinemáticas $\vec{v}^{B}_{21}$ y $\vec{a}^{B}_{21}$ en el instante representado en la figura.

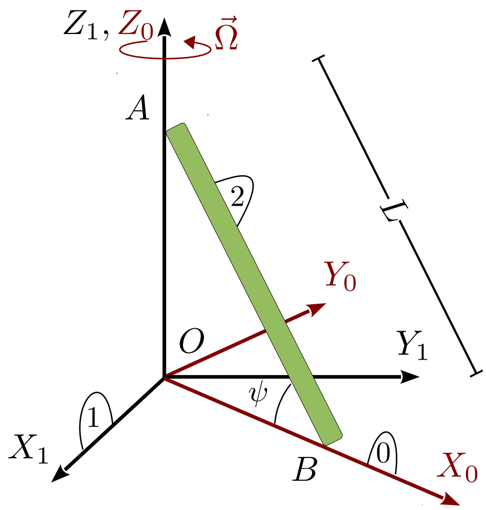


4. El extremo A de una barra de longitud L desliza sobre el eje OZ_1 con velocidad uniforme $\vec{v}_0$. La barra gira respecto al eje OZ_1, de modo que está siempre contenida en el plano OX_0Z_0 y el punto B está siempre en el eje OX_0. Este plano gira respecto al eje OZ_1 con eje permanente OZ_0 con velocidad angular constante $\vec{\Omega}$. En el instante inicial el punto A coincidía con O y el punto B estaba sobre el eje OX_1.

    a) Determina las reducciones cinemáticas de los movimientos $\{01\}$, $\{20\}$ y $\{21\}$. ¿Qué ecuación diferencial determina la variación de ψ?

    b) Encuentra los ejes de cada movimiento. ¿Que tipo de movimiento es cada uno?

    c) Calcula la derivada de las reducciones cinemáticas.

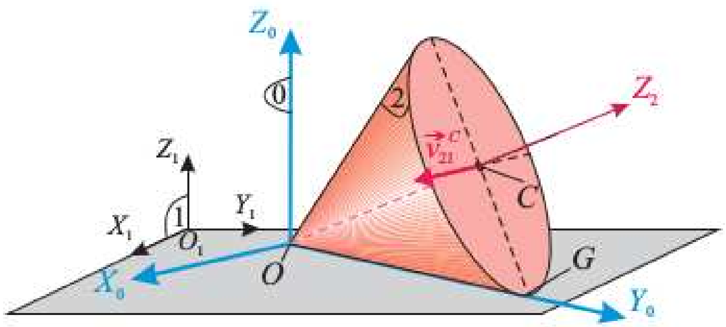


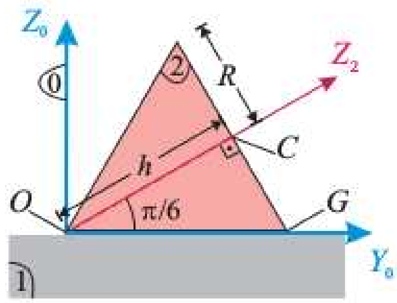
5. Un cono recto de radio R en su base y altura $h = \sqrt{3}R$ (sólido "2"), se mueve rodando sin deslizar sobre el plano fijo $O_1X_1Y_1$ (sólido "1"), en el cual apoya, en cada instante, una generatriz $\overline{OG}$. La velocidad del centro C de la base del cono, medida desde el sistema de referencia ligado al sólido "1", tiene módulo constante de valor v_0. para facilitar la descripción del movimiento, se introduce un sistema de referencia $OX_0Y_0Z_0$ (sólido "0") con origen O en el vértice del cono, el eje OZ_0 siempre perpendicular al plano fijo "1", y cuyo eje OY_0 contiene en cada instante a la generatriz del cono en contacto con dicho plano.

    a) Reducciones cinemáticas de los movimientos relativos.

    b) Ejes de rotación y tipos de movimientos.

    c) Campos de aceleraciones.





6. Una partícula de masa m se encuentra en el interior de un tubo estrecho, el cual gira con velocidad angular uniforme ω en torno a un eje perpendicular al del tubo. Obtén las ecuaciones de movimiento para la partícula utilizando un sistema de referencia en reposo y otro asociado con la varilla (no inercial).