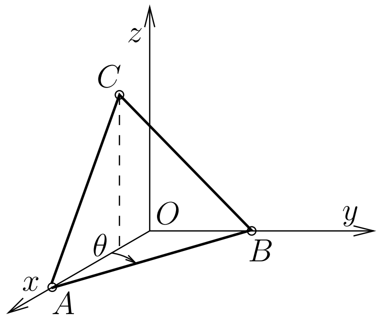
MECÁNICA

16. Se considera un triángulo equilátero ABC de lado a, cuyos vértices A y B están obligados a permanecer sobre los ejes Ox y Oy respectivamente, mientras que el vértice C se mantiene dentro del plano Oxz. El vértice A se ve sometido a un movimiento impuesto de forma que el ángulo θ que forma AB con el eje Ox^- tiene velocidad constante $\dot{\theta} = \omega_0$. Se pide:



1. Caracterizar el movimiento del triángulo, calculando la velocidad instantánea de rotación en una configuración genérica. Discutir si el movimiento equivale o no a una rotación instantánea, obteniendo la velocidad mínima o velocidad de deslizamiento de los puntos del plano móvil.

2. Calcular *a)* la aceleración angular del sólido, *b)* las velocidades de los puntos A y C y *c)* la aceleración del punto A.

(Examen final, curso 04/05)

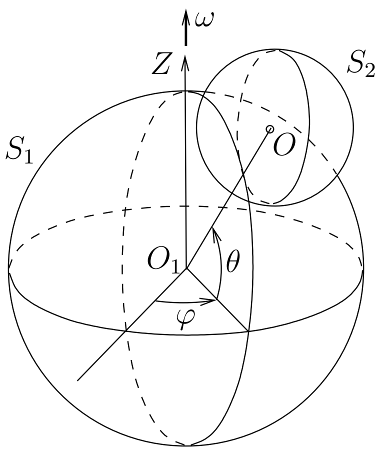
⋆

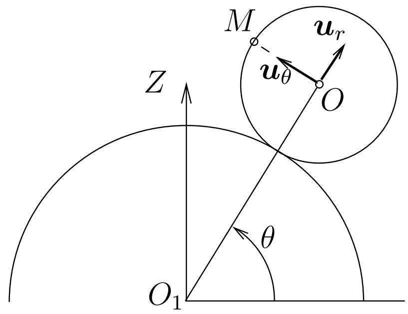
17. Una esfera S_1 de radio R gira alrededor del eje fijo O_1Z con velocidad de rotación ω constante. Además, otra esfera S_2 de radio a rueda y pivota sin deslizar sobre S_1, de forma que su centro O tiene una velocidad absoluta dada por la expresión:

$$\boldsymbol{v}_O = (R + a)\omega(\boldsymbol{u}_\theta + \cos\theta \boldsymbol{u}_\varphi)$$

siendo $\{\boldsymbol{u}_r, \boldsymbol{u}_\varphi, \boldsymbol{u}_\theta\}$ la base ortonormal física en O del sistema de coordenadas esféricas (r, φ, θ). Inicialmente $\theta = 0$ y $\varphi = 0$.

Por último, se sabe que el punto material de la esfera S_2 que en un instante genérico se encuentra en el punto M, definido por $\boldsymbol{OM} = a\boldsymbol{u}_\theta$, tiene una velocidad absoluta contenida en todo momento en el plano meridional definido por $\boldsymbol{u}_r$ y $\boldsymbol{u}_\theta$.





Corte por el plano meridiano O_1OZ

Se pide

1. Expresiones de la velocidad de rotación absoluta, velocidad de pivotamiento y de rodadura de la esfera S_2;

2. Expresión de la velocidad absoluta del punto material de S_2 que en un instante genérico pasa por M;

3. Expresión de la aceleración absoluta del centro O de la esfera S_2.

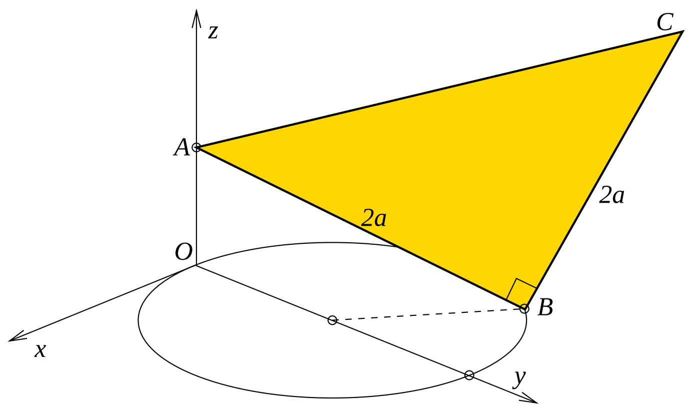
(Examen parcial, curso 04/05)

—————————————⋆—————————————

18. Consideremos un triángulo isósceles ABC, rectángulo en B, cuyos catetos tienen longitud $2a$, que se mueve de forma que su vértice A permanece sobre el eje Oz de un sistema de referencia cartesiano ortonormal $Oxyz$. A su vez el vértice B recorre la circunferencia

$$x^2 + y^2 - 2ay = 0; \quad z = 0;$$

con una velocidad constante $2a\omega$. El plano del triángulo se mantiene paralelo a Oz en todo instante, estando inicialmente el lado AB sobre Oy. Se pide:



1. Determinar la velocidad y aceleración angular del triángulo

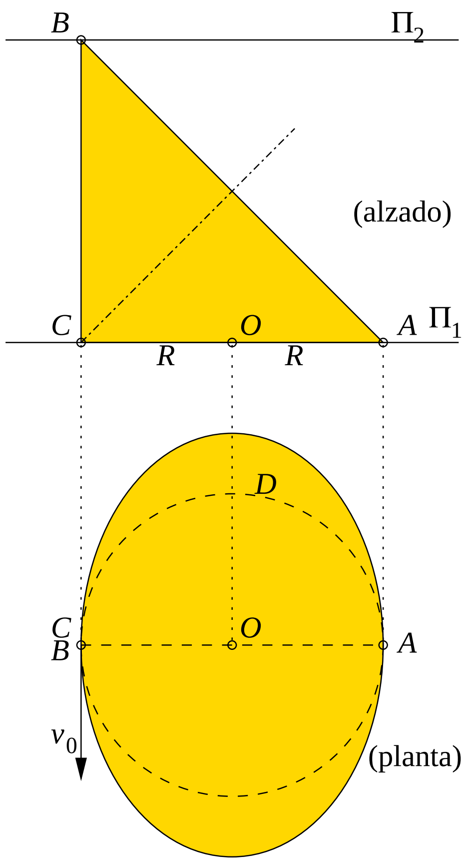
2. Determinar, en un instante genérico, el eje instantáneo del movimiento helicoidal tangente del triángulo y su velocidad mínima.

3. Calcular la velocidad del punto C y su aceleración en un instante genérico. Calcular el radio de curvatura de su trayectoria en el instante inicial.

(Examen final, curso 02/03)

—————————————⋆—————————————

19. Un cono de revolución y ángulo $\angle ACB = \pi/2$ se mueve con su generatriz inferior de contacto CA apoyada en un plano fijo Π_1 sobre el cual rueda y desliza, de forma que los puntos de contacto C y A permanecen en todo momento sobre una circunferencia D fija del plano y de radio R que describen en el movimiento, sabiéndose que la velocidad del vértice C del cono es constante e igual a v_0. A su vez el cono se halla en contacto con otro plano paralelo fijo Π_2 en el punto B, rodando sin deslizar en este contacto. Se pide:



1. Velocidad angular del cono, y componentes de rodadura y pivotamiento de la misma. Discutir si el movimiento se reduce a una rotación o no. ¿Qué figuras geométricas genera el eje helicoidal del movimiento a lo largo del mismo (axoides)?

2. Aceleración angular del cono y aceleración de los puntos (materiales) del cono A, B y C.

(Examen final, curso 02/03)

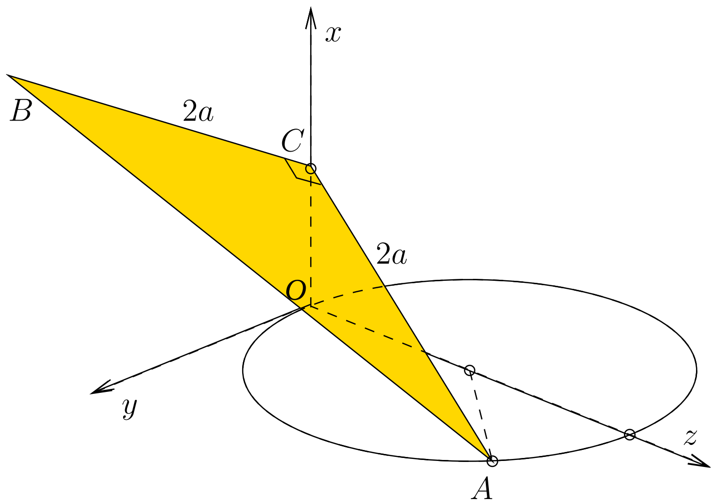
—————————⋆—————————

20. Se considera una escuadra ACB de dimensiones $\overline{CA} = \overline{CB} = 2a$, cuyo movimiento impuesto es tal que el extremo A recorre la circunferencia $(z-a)^2 + y^2 = a^2$ dentro del plano Oyz con velocidad constante $v = 2\omega a$. A su vez el vértice C permanece sobre el eje Ox, y el extremo B permanece en el plano Oxy. Se pide:

1. Velocidad angular del segmento CB en su movimiento dentro del plano Oxy;

2. Velocidad angular de la escuadra, señalando el tipo de movimiento y el eje helicoidal tangente del movimiento (en un instante genérico);

3. Expresión de la velocidad y aceleración de B.



(Examen final, curso 04/05)