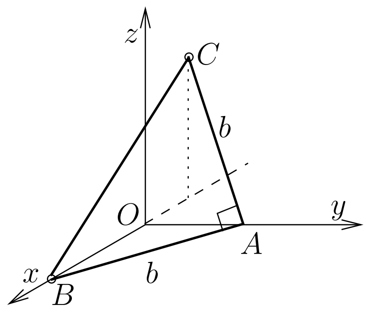
MECÁNICA

16. Un triángulo isósceles ABC, rectángulo en A y de cateto b, se mueve de modo que el vértice A recorre el eje Oy, el vértice B recorre el eje Ox y la hipotenusa BC permanece en el plano Oxz. Con estas condiciones, los recorridos de A y B se limitan a sendos segmentos de sus respectivos ejes, como es fácil de comprobar. El movimiento de A viene definido por $y_A = (b/\sqrt{2})\,\mathrm{sen}\,\omega t$. Se pide:



1. Expresión, en función del tiempo, del ángulo ϕ que forma el triángulo con el plano Oxy.

2. Expresión de la velocidad angular para una posición genérica y descripción del movimiento, diciendo si es o no una rotación instantánea y situando el el eje helicoidal instantáneo.

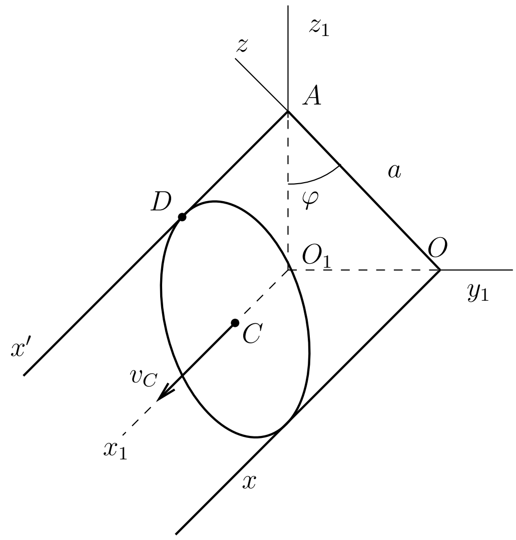
3. Expresión de la aceleración de C en una posición genérica.

(Examen final, Curso 2006/2007)

⋆

17. Un plano móvil Oxz desliza sobre un sistema de referencia fijo $O_1x_1y_1z_1$, de forma que las dos rectas Ox y Ax', cuya distancia es a, están contenidas en los planos $O_1x_1y_1$ y $O_1x_1z_1$ respectivamente. El movimiento de dicho plano es conocido y se define mediante el ángulo $\varphi = \varphi(t)$ (ver figura).

Un disco de diámetro a y centro C, que está contenido en todo momento en el plano móvil, rueda sin deslizar sobre la recta Ox, siendo conocida la velocidad de su centro $v_C = v_C(t)$. Se pide calcular en un instante genérico:



1. Velocidad angular y aceleración angular del disco.

2. Eje del movimiento helicoidal tangente y velocidad mínima cuando la posición del centro C del disco es $x_C = a$.

3. Velocidad y aceleración del punto D del disco, diametralmente opuesto al de contacto del disco con la recta Ox.

4. Valor del ángulo φ en el instante en que el movimiento del disco es una rotación instantánea.

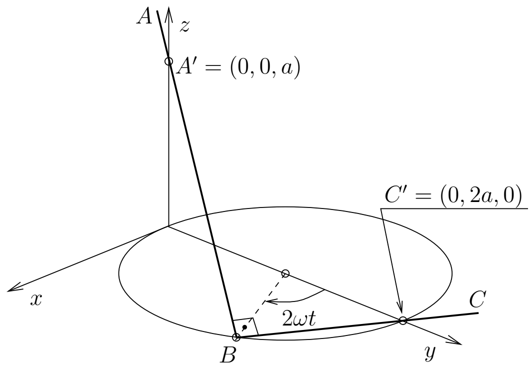
(Examen parcial, Curso 2000/2001)

⋆

18. Una escuadra rígida ABC (siendo $\widehat{ABC} = \pi/2$) se mueve de forma que su vértice B recorre la circunferencia

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

con velocidad constante $2a\omega$. Además las varillas BC y BA pasan siempre por los puntos fijos $C' = (0, 2a, 0)$ y $A' = (0, 0, a)$ respectivamente. Del movimiento así definido se pide:



1. Velocidad angular de la varilla BC en su movimiento plano; velocidad de los puntos de la escuadra que coinciden sobre los puntos A' y C'.
2. Velocidad angular de la escuadra, expresando sus componentes en ejes fijos y en unos ejes ligados a la misma (móviles); eje del movimiento helicoidal tangente.
3. Aceleración angular de la escuadra y aceleración del punto de la misma que coincide sobre A'.

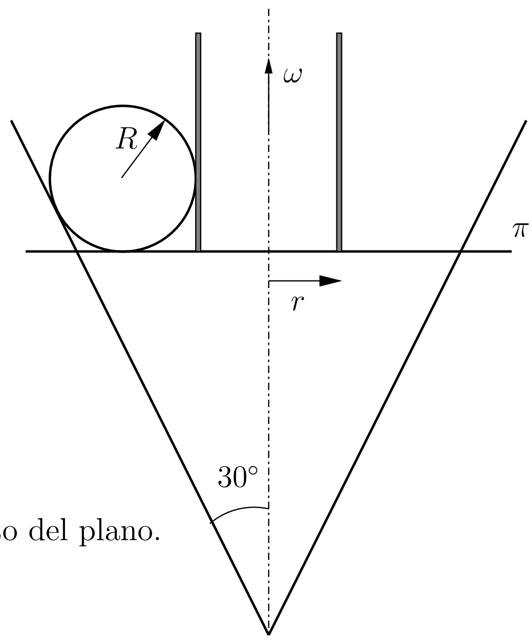
(Examen parcial, curso 2001/2002)

---

19. Un cilindro de revolución, cuyo radio vale $r = R(1+\sqrt{3})/2$, gira alrededor de su eje con velocidad angular constante ω.

Una esfera de radio R rueda sin deslizar sobre el exterior del cilindro, sobre un plano fijo π y sobre la superficie cóncava de un cono de revolución también fijo, de semiángulo cónico 30° y cuyo eje de revolución coincide con el del cilindro (ver sección principal del sistema en la figura).

Se pide:



1. Velocidad angular y definición del eje del movimiento helicoidal tangente.
2. Velocidades absolutas de rodadura y pivotamiento de la esfera respecto del cilindro y respecto del plano.
3. Aceleración del punto geométrico de contacto entre la esfera y el cilindro.

(Examen final, curso 1998/1999))

---

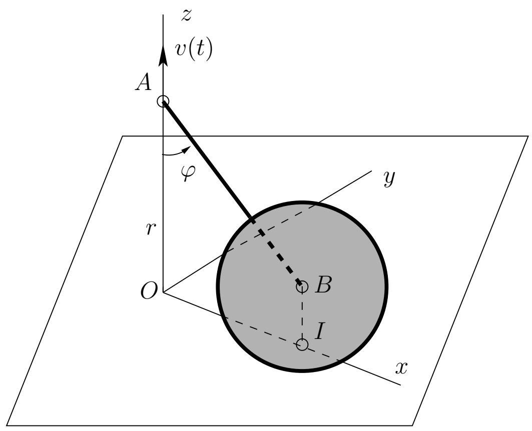
20. El sistema de la figura está formado por una varilla AB de longitud L, y una esfera de centro B y radio R. El extremo A de la varilla desliza sobre el eje fijo Oz con velocidad $v(t)$ dada. El otro extremo B está articulado en el centro de la esfera. Además se tienen los siguientes datos:

1. En todo momento la esfera rueda sin deslizar sobre el plano fijo Oxy, perpendicular a Oz;

2. Las componentes de rodadura y pivotamiento de la velocidad angular de la esfera son iguales;

3. La velocidad de B tiene una componente perpendicular al plano Oxz de valor igualmente $v(t)$ (además de la componente dirigida hacia Oz que induce el movimiento de A).

Refiriendo los resultados a los ejes $Oxyz$, tal que Ox lleva la dirección de la recta que une O con el punto I de contacto de la esfera con el plano, se pide:



1. Velocidades angulares de la varilla AB y de la esfera.

2. Aceleraciones angulares de la varilla AB y de la esfera.

3. Velocidad y aceleración del centro B de la esfera.

4. Lugares geométricos de los puntos de velocidad mínima de AB y la esfera. Determinar además los módulos de dichas velocidades mínimas.

(Examen Parcial, curso 1998/1999)