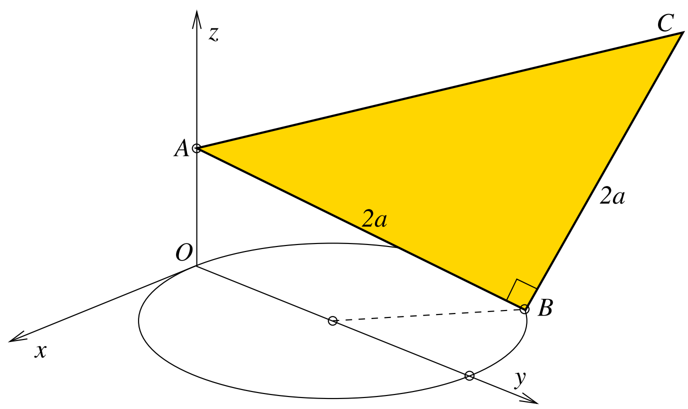
MECÁNICA

Práctica nº 5 curso 2003-2004

21. 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:

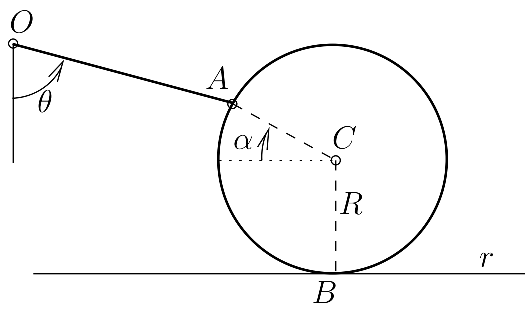
1. Determinar la velocidad y aceleración angular del triángulo
2. Determinar, en un instante genérico, el eje instantáneo del movimiento helicoidal tangente del triángulo y su velocidad mínima.
3. Calcular la velocidad del punto C y su aceleración en un instante genérico. Calcular el radio de curvatura de su trayectoria en el instante inicial.

(Ejercicio 3, Examen final 2003)

22. Dado un triángulo rectángulo en A que se mueve en su plano, de lados $AB = 3\,\mathrm{m}$; $AC = 4\,\mathrm{m}$; $BC = 5\,\mathrm{m}$, se sabe que la velocidad de A es permanentemente paralela a BC, con valor en un instante dado de $4{,}8\,\mathrm{m/seg}$. Las velocidades de B y C cumplen la condición $\boldsymbol{v}_B \cdot \boldsymbol{v}_C = 0$ en todo momento. Se pide:

1. Centro instantáneo de rotación en el instante dado.
2. Valores de las velocidades de B y C en ese momento.
3. Velocidad de sucesión del centro instantáneo de rotación sobre el plano fijo, con la descripción general del movimiento.
4. Sabiendo que en el instante dado la velocidad de A pasa por un máximo, calcular su aceleración.

23. Una barra OA de longitud $2R$ se mueve girando con velocidad angular cte. $\dot{\theta} = \omega$ alrededor de uno de sus extremos O. El otro extremo A está unido mediante una articulación a un punto de la periferia de un disco de radio R, que a su vez se apoya sobre una recta fija r, sobre la cual puede deslizar manteniéndose en todo momento en contacto. La distancia entre el punto fijo O y la recta r es $2R$. Se pide:



1. Velocidad del centro C del disco y velocidad angular del mismo.

2. Situar con precisión el C.I.R del movimiento del disco.

3. Velocidad y aceleración del punto B del disco que está en contacto con la recta r.

(Problema puntuable, curso 98/99)

24. Una escuadra OAB se mueve en su plano de forma que el punto O recorre la cicloide:

$$X = a(\omega t - \operatorname{sen} \omega t)$$
$$Y = a(1 - \cos \omega t)$$

quedando el lado OA en todo momento tangente a la misma y siendo t el tiempo transcurrido a partir del momento en que O se encuentra en $X = 0 = Y$.

Se supone que el lado OA es suficientemente largo como para mantener siempre el contacto con la cicloide. Se pide:

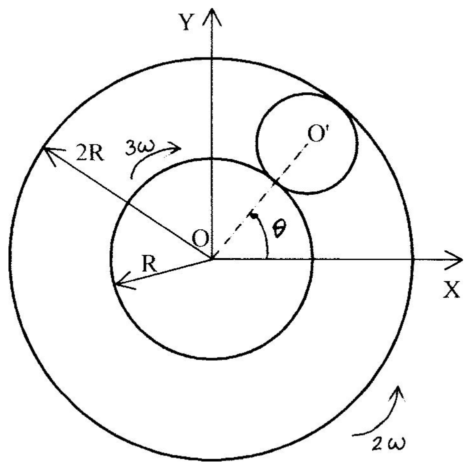
1. Velocidad angular de la escuadra

2. Base y ruleta del movimiento de la escuadra

3. Velocidad de sucesión del CIR relativa a dos observadores: uno fijo y otro ligado a la escuadra.

4. Determinar las circunferencias de inflexiones y estacionaria en el instante en que $\omega t = \pi/2$.

25. El rodillo de radio $\frac{R}{2}$ y centro O' de la figura engrana con los cilindros de radio R y $2R$ con centro en O que giran con velocidades angulares constantes 3ω y 2ω respectivamente, con los sentidos indicados en la figura. Se pide:



1. Calcular la velocidad de rotación del rodillo, velocidad absoluta de su centro O' y posición angular θ en función del tiempo.

2. Determinar la posición del C.I.R. y las polares del movimiento del rodillo.

3. Calcular la velocidad de sucesión del C.I.R. del rodillo.

———————————⋆———————————