

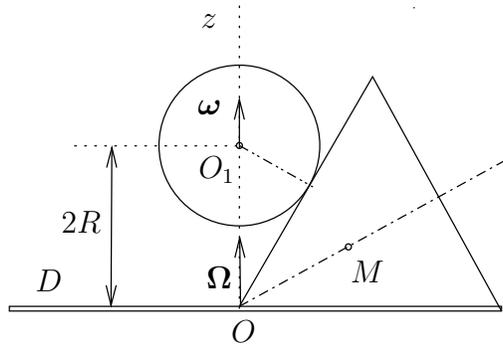
# MECÁNICA

## Práctica nº 4

curso 2002-2003

16. Se considera un sistema material formado por los siguientes sólidos:
- Una esfera de radio  $R$  y centro  $O_1$  que gira con una velocidad  $\omega$  constante alrededor de  $Oz$ .
  - Un disco  $D$  de eje  $Oz$  que gira alrededor del mismo con velocidad  $\Omega$  constante.
  - Un cono recto circular de vértice  $O$  que rueda sin deslizar por el exterior de la esfera y por la cara superior del disco y cuya sección meridiana se representa en la figura.

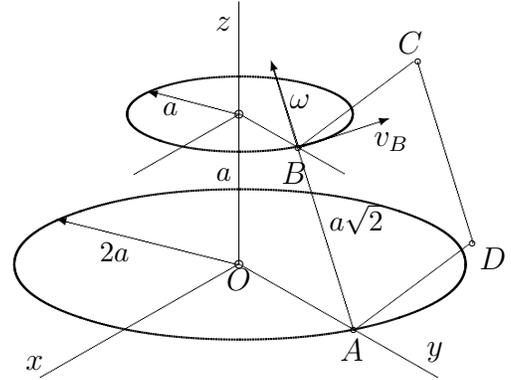
Se pide:



1. Velocidad y aceleración angular absoluta del cono.
2. Velocidad angular absoluta del eje  $OM$  del cono.
3. Aceleración del punto del cono en contacto con la esfera.
4. Determinar el eje del movimiento helicoidal tangente del cono y su velocidad mínima.

(Ejercicio 3, Examen Final 1999)

17. Una placa cuadrada  $ABCD$  de lado  $a\sqrt{2}$  se mueve de forma que dos vértices  $A$  y  $B$  describen sendas circunferencias paralelas con el mismo eje, de radios  $2a$  y  $a$  respectivamente, situada esta última a una distancia  $a$  de la primera. La velocidad con que recorre el punto  $B$  la circunferencia superior es constante, y vale  $v_B = a\omega$ . Al tiempo, la placa gira alrededor del eje  $AB$  con velocidad angular  $\omega$ .



Se pide:

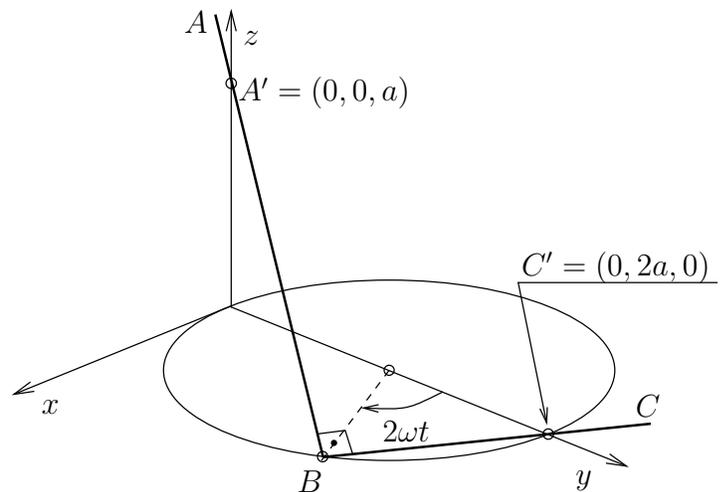
1. velocidad y aceleración angular de la placa;
2. definir el movimiento helicoidal tangente (eje y velocidad mínima);
3. en una posición en que  $B$  y  $C$  se hallen en el plano  $Oyz$ , obtener la aceleración del punto  $C$ .

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

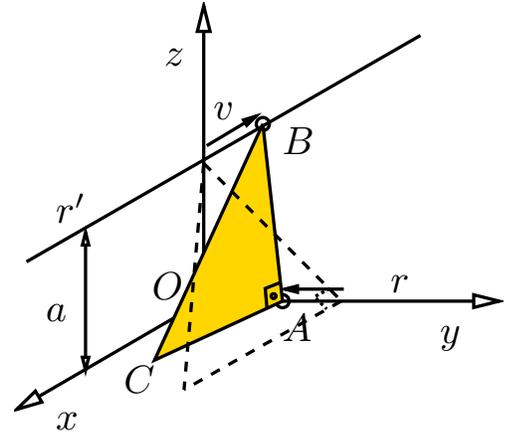
$$x^2 + y^2 - 2ay = 0; \quad z = 0,$$

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  $A'$ .



**19.** Una escuadra  $ABC$  se mueve de forma que el vértice  $A$  recorre una recta  $r$  y el vértice  $B$  recorre otra recta  $r'$  que se cruza con la anterior a una distancia  $a$  formando ángulo recto. Los lados  $\overline{AB}$  y  $\overline{AC}$  miden  $a\sqrt{2}$ , y el ángulo  $\angle(CAB)$  vale  $\pi/2$ . El punto  $B$  tiene una velocidad impuesta constante  $v$ , comenzando su movimiento (en  $t = 0$ ) sobre el eje de mínima distancia (en la figura, el eje  $Oz$ ). El vértice  $C$  permanece en todo instante en el plano por  $r$  paralelo a  $r'$  ( $Oxy$  en la figura).



Se pide, todo ello para un instante genérico:

1. Velocidad del punto  $A$ ;
2. Velocidad angular del segmento  $AB$  considerado como una varilla (es decir, sin considerar rotación alrededor de su propio eje);
3. Velocidad de rotación de la escuadra  $ABC$ ;
4. Velocidad y aceleración de  $C$ .

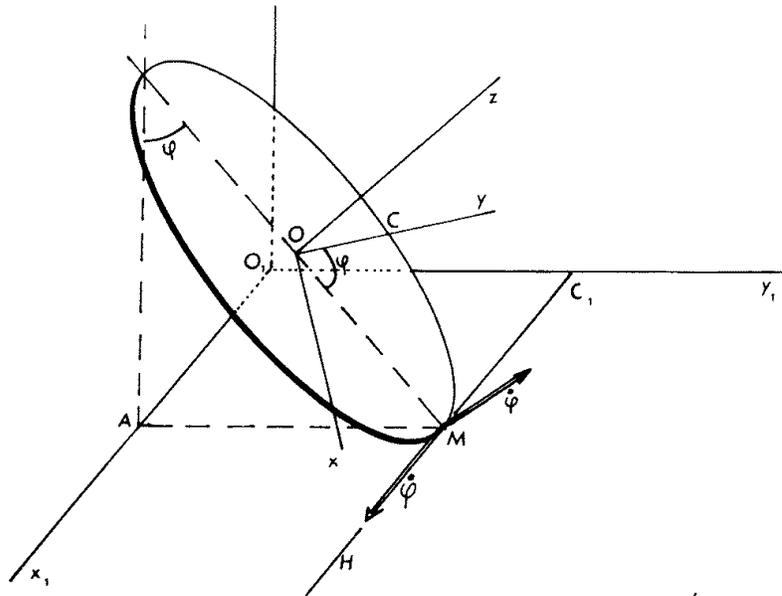
(Ejercicio 5, Examen final 01/02)

**20.** Un disco  $D$  de radio  $a$  se mueve respecto a un sistema de referencia  $O_1x_1y_1z_1$  permaneciendo tangente en todo momento a los  $x_1O_1y_1$ ,  $x_1O_1z_1$  y quedando su plano perpendicular al  $y_1O_1z_1$ .

La velocidad de rotación del disco tiene componentes iguales según el eje  $O_1x_1$  y la normal al plano que lo contiene.

La velocidad del punto que está en contacto con  $x_1O_1y_1$  no tiene componente según  $O_1x_1$ . Se pide:

1. La velocidad de aceleración del punto  $O$
2. Aceleración del punto  $M$
3. Hallar las axoides de este movimiento.



(Ejercicio 19, Curso 98/99)

\*