

MECÁNICA

Práctica nº 4

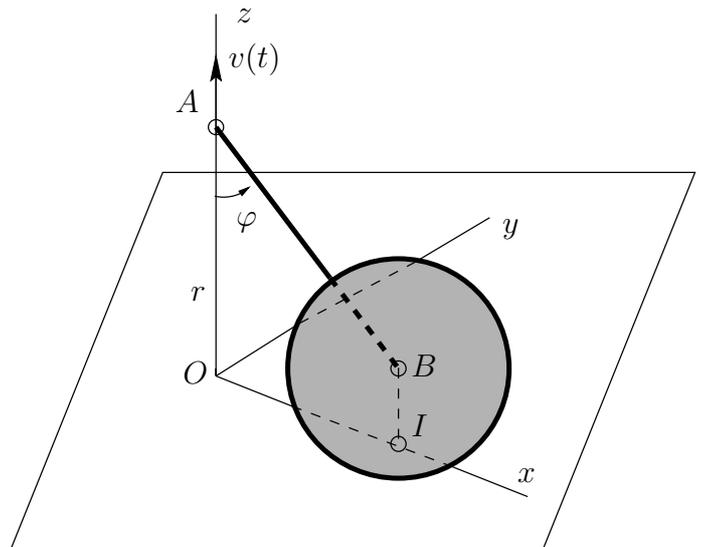
curso 2001-2002

16. Una placa cuadrada $ABCD$ de lado l y masa m se encuentra unida por A y B a dos barras MA y NB de longitud l y masa despreciable. Dichas barras se encuentran articuladas en sus extremos, y tienen impedidos los movimientos de los puntos M y N . Las barras MA y NB pueden moverse dentro de un plano vertical, mientras que la placa además puede girar libremente alrededor de AB . Se pide:

1. Calcular la posición del eje del movimiento helicoidal tangente de la placa, la velocidad angular y la velocidad de mínimo deslizamiento.
2. Expresión de la aceleración del centro de la placa cuando ésta se encuentra en posición horizontal y las barras en una posición genérica.

17. 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:

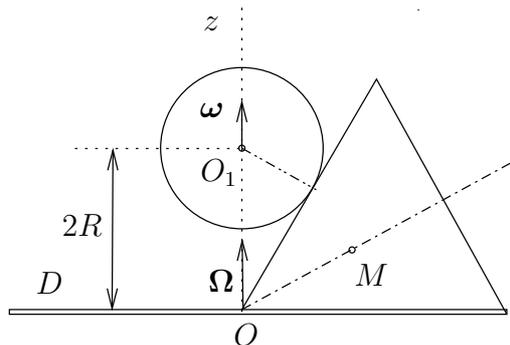
1. Velocidades angulares de la varilla AB y de la esfera.
2. Aceleraciones angulares de la varilla AB y de la esfera.
3. Velocidad y aceleración del centro B de la esfera.
4. Lugares geométricos de los puntos de velocidad mínima de AB y la esfera. Determinar además los módulos de dichas velocidades mínimas.

(Ejercicio 4, Examen Parcial 1999)

18. Se considera un sistema material formado por los siguientes sólidos:

- Una esfera de radio R y centro O_1 que gira con una velocidad ω constante alrededor de Oz .
- Un disco D de eje Oz que gira alrededor del mismo con velocidad Ω 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.

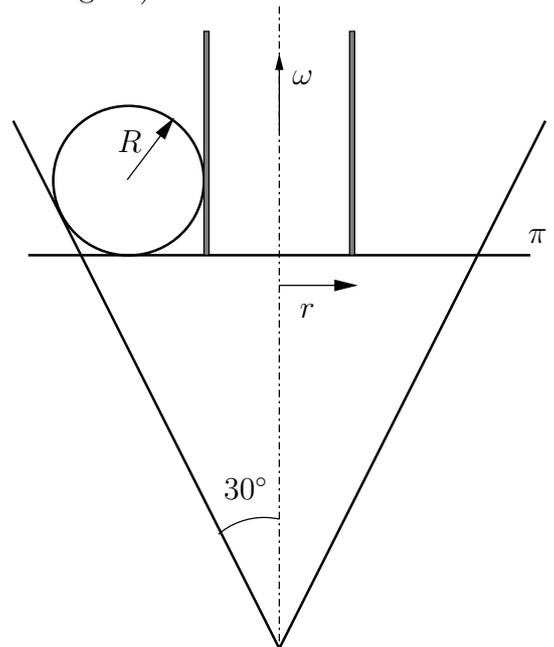
(Ejercicio 3, Examen Final 1999)

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.



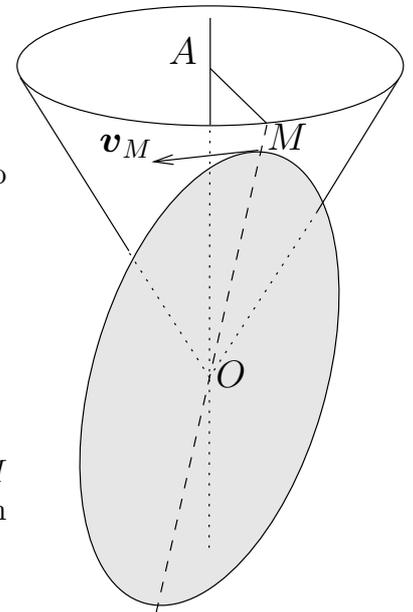
(Ejercicio 4, Examen Extraordinario 1999)

20. Un disco circular homogéneo de radio R desliza por la superficie exterior de un cono circular recto vertical fijo de semiángulo cónico 30° y eje OA . En todo instante el centro del disco y el vértice del cono coinciden en O , siendo el disco tangente a la superficie del cono.

Del movimiento del disco se sabe que la generatriz de contacto gira con una velocidad angular constante ω alrededor del eje del cono y con sentido OA , y la velocidad de deslizamiento del punto material M , situado en el borde del disco en la generatriz de contacto, vale $3R\omega/2$ con el sentido indicado en la figura adjunta.

Se pide:

1. Velocidad angular del disco.
2. Velocidad angular de pivotamiento del disco respecto del cono.
3. Aceleración angular del disco.
4. Aceleración del punto material M del disco.
5. Axoides del movimiento.
6. ¿Cuál debería ser la velocidad del punto material M del disco si se deseara que el axoide móvil fuera un plano?



(Ejercicio 3, Examen Extraordinario 1999)

★