

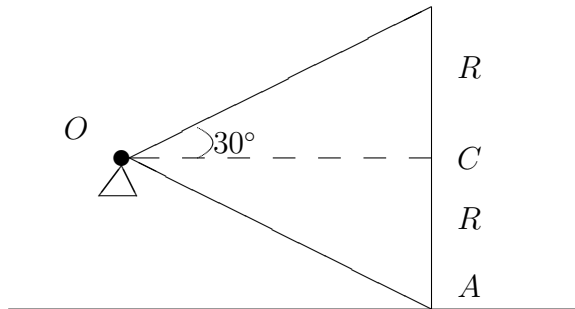
MECÁNICA

Práctica nº 12

curso 2001-2002

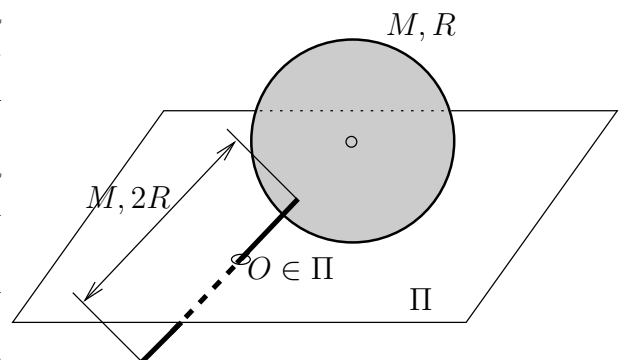
56. Un cono de masa M , radio R en la base, y semiángulo en el vértice 30° se mueve de forma que su base rueda sin deslizar apoyada sobre un plano horizontal liso, y el vértice O está fijo a una altura R sobre el plano, de forma que el eje OC del cono se mantiene horizontal. En el movimiento el eje OC gira alrededor de un eje vertical con velocidad angular ω . Se pide:

- a. Expresión del momento cinético del cono respecto del vértice O en los ejes principales de inercia.
- b. Velocidad necesaria para que la reacción vertical en el vértice O sea nula.



(Ejercicio 62, Curso 94/95)

57. Un sólido rígido está formado por una esfera sólida de masa M y radio R y una barra de masa M y longitud $2R$, soldada por un extremo a la esfera en un punto de su superficie en dirección normal a la misma. La esfera se mueve apoyada en todo momento sobre un plano horizontal liso fijo Π , y la barra atraviesa el plano por un pequeño agujero también liso, de forma que puede entrar y salir libremente a través del mismo. Se supondrá que la barra no llega a lo largo del movimiento a salir totalmente del agujero. Se pide:



1. Expresar el tensor central de inercia \mathbf{I}_G en ejes principales;
2. Definir claramente los grados de libertad del sistema;

3. Expresión del momento cinético del sólido en el centro de masa;
4. Expresión del momento cinético del sólido en el punto O , situado en el agujero;
5. Ecuaciones diferenciales del movimiento del sólido.

(Examen final septiembre, Curso 00/01)

58. Una varilla de masa m y longitud a se mueve por una esfera fija y lisa de centro O y radio a bajo la acción del campo gravitatorio simplificado, de manera que sus extremos están en todo momento sobre dicha esfera, sin ninguna otra restricción. Se pide:

1. Definir un conjunto de parámetros adecuados para describir la configuración del sistema.
2. Considerando un triedro móvil $Gxyz$ con origen en el centro de masas de la varilla y tal que Gy va dirigido según OG y Gz según la varilla, expresar la velocidad angular en dichos ejes. En lo sucesivo se denominarán p, q, r las componentes de dicha velocidad angular.
3. Expresión del momento cinético en O , en función de p, q y r .
4. Ecuaciones diferenciales de Euler del movimiento de la varilla.
5. Expresión de las integrales primeras del movimiento en caso de que existan.

(Examen final febrero, Curso 01/02)

59. Sea un cono de revolución de masa M , radio R y semiángulo cónico $\alpha = 30^\circ$ que rueda sin deslizar sobre un plano horizontal. En el perímetro exterior de la base dispone de una masa puntual $m = 3M/10$ rígidamente unida al mismo, sin que estorbe su rodadura.

Se define un sistema de referencia $Oxyz$ unido rígidamente al cono, siendo O el vértice, de forma que Ox es el eje de revolución y Oy es paralelo en todo instante al radio que une el centro de la base con la masa puntual. En el instante inicial este radio está horizontal y el cono en reposo.

Se pide:

1. Definir de forma completa el movimiento del sólido mediante coordenadas generalizadas libres.
2. Expresar la velocidad angular en los ejes $Oxyz$ para un instante genérico, en función de dichas coordenadas y sus derivadas.
3. Expresar la energía cinética del sistema en un instante genérico.

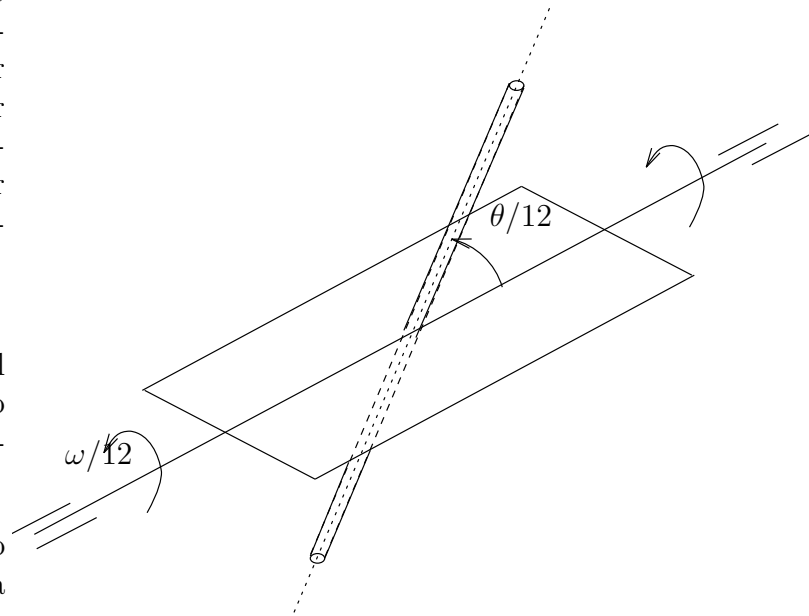
4. Obtener las ecuaciones que definen el movimiento.
5. Calcular la velocidad angular cuando la masa puntual esté en contacto con el plano.

(Examen parcial, Curso 96/97)

60. Una barra de masa m longitud l y sección despreciable está montada sobre una armadura que la permite girar alrededor de una eje perpendicular por su centro, mientras que la armadura gira alrededor de otro eje perpendicular al anterior con velocidad angular constante ω .

Se pide:

1. Obtener la ecuación diferencial que define la variación del ángulo θ entre la barra y el eje de rotación de la armadura.
2. Valor del par M que es necesario aplicar según el eje de giro de la armadura.



(Examen final febrero, Curso 96/97)