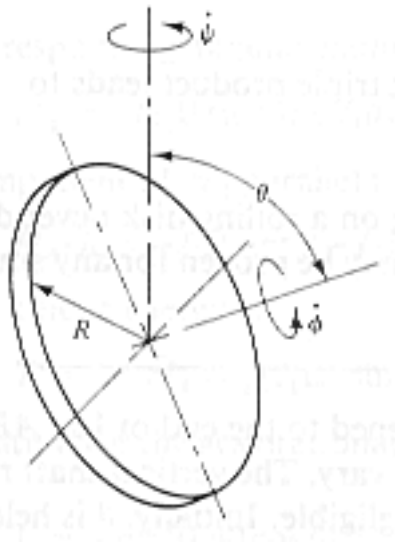
MECÁNICA

Práctica nº 14 curso 2003-2004



66. Una moneda de masa M y radio R rueda sin deslizar sobre una mesa horizontal fija. Para describir su movimiento se emplearán como coordenadas generalizadas las tres coordenadas cartesianas del centro del disco (x, y, z), el ángulo ψ girado alrededor de un eje vertical, el ángulo ϕ girado alrededor del eje de revolución, y el ángulo θ de máxima pendiente con la horizontal. Obtener las ecuaciones del movimiento mediante la aplicación de los principios de Newton-Euler.

67. Se desea conseguir que la moneda del problema anterior describa un movimiento de revolución alrededor de un eje vertical que pase por el centro de la moneda, con nutación θ_0 constante, y velocidad de precesión $\dot{\psi} = \omega$ alrededor del eje de revolución también constante. Se pide:

1. Calcular la velocidad ω que debe tener el movimiento, en función de θ_0, para que dicho movimiento sea posible.

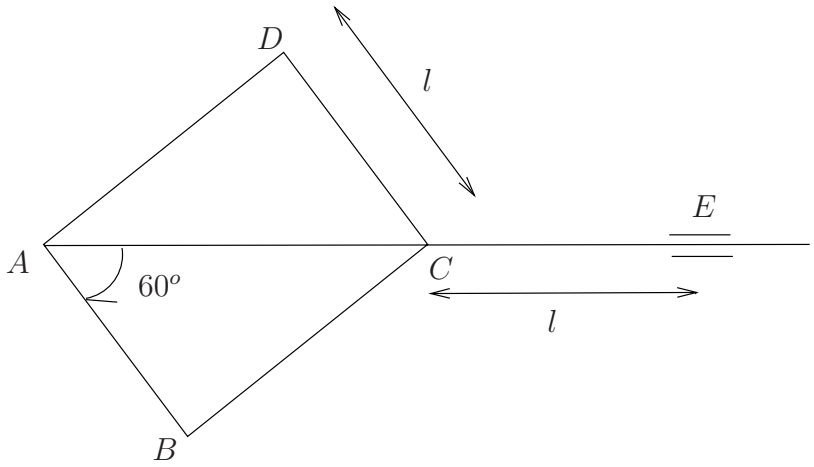
2. Estudiar la estabilidad del movimiento descrito.

68. Se tiene una placa rectngular homogénea $ABCD$ de masa M que puede girar libremente alrededor de su diagonal AC horizontal y fija. Por la izquierda la diagonal está articulada con el punto A fijo, mientras que por la derecha, a una distancia l de C, pasa por un collarín liso E que permite el giro de la diagonal y además su deslizamiento a lo largo de su eje. Las demás dimensiones y la disposición de la placa se indican en la figura. Estando la placa en reposo y situada verticalmente, incide en B un punto material de masa m con velocidad V, perpendicular al plano de la placa. Después del choque, la masa m queda adherida a la placa. Se pide:

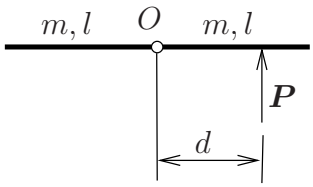
1. Definir el estado de velocidades del sistema en el instante inmediatamente posterior al choque.

2. Valor mínimo de la velocidad V para que la placa efectúe un giro completo.

3. Percusiones de reacción en A y E.



69. Un sistema material está formado por dos barras iguales de masa m y longitud l articuladas entre sí en el punto O, y que pueden moverse libremente sobre un plano horizontal liso. Cuando las barras están alineadas y en reposo, como muestra la figura adjunta, se aplica una percusión P en dirección perpendicular a una de las barras en un punto situado a una distancia d de la articulación.



Se pide:

1. Valor de la distancia d para que el sistema formado por las dos barras adquiera un movimiento como si fuera un único sólido rígido (una única barra de longitud $2l$) a lo largo del movimiento que tiene lugar después de la aplicación de la percusión.

2. Se supone que la percusión P está producida por el impacto de una partícula de masa m que incide perpendicularmente a la barra con una velocidad v. Se observa que cuando la partícula impacta a la distancia d calculada en el apartado anterior queda en reposo inmediatamente después del impacto. Calcular el coeficiente de restitución de éste.

(Examen Parcial, abril 2002)

70. Una partícula de masa αm se encuentra unida por un hilo de longitud $\frac{3l}{2}$ a un punto fijo O. Inicialmente se encuentra situada en la horizontal de O a una distancia $\frac{3l\sqrt{(3)}}{4}$. De O cuelga un péndulo doble formado por dos varillas de longitud l y masa m.

Se deja caer la partícula m y se sabe que cuando impacta con el péndulo el choque es elástico. Se pide:

1. Campo de velocidades inmediatamente posterior al choque.

2. Valor de α para que después del choque entre partícula y péndulo, el movimiento de la partícula sea de caida libre vertical.

⋆