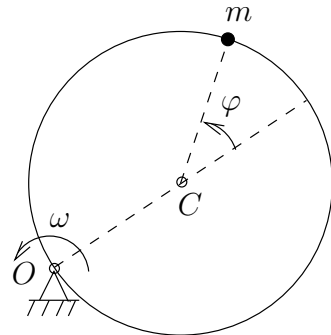


MECÁNICA

Práctica nº 2

curso 2002-2003

6. Una partícula de masa m está ligada a una circunferencia lisa de radio R sobre la que desliza libremente. A su vez la circunferencia se mueve en un plano horizontal, girando con velocidad de rotación uniforme ω alrededor de un punto O de su perímetro.



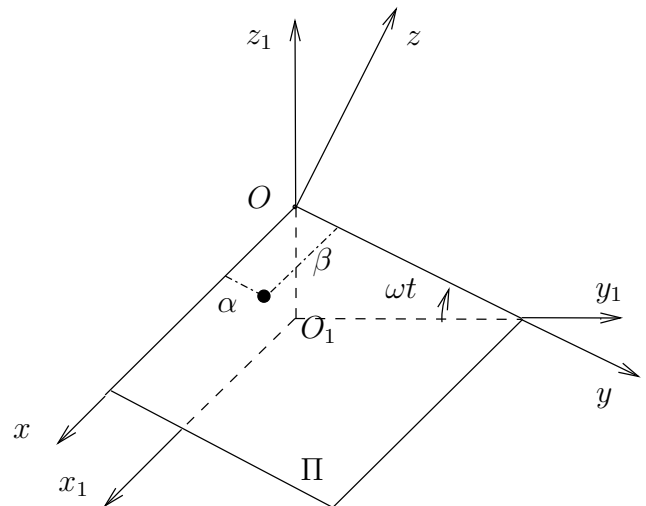
Se pide:

1. Empleando como parámetro el ángulo φ (ver figura adjunta), determinar la aceleración (absoluta) de la partícula en un instante genérico.
2. Obtener la ecuación diferencial del movimiento.
3. Obtener la expresión de la reacción de la circunferencia sobre la partícula.
4. ¿Se conserva la energía total (T+V)? (responder razonadamente).
5. Obtener una integral primera del sistema (constante del movimiento, igual a una expresión de las derivadas primeras, en este caso $\dot{\varphi}$). Tomar como condiciones iniciales $\varphi_0 = 0$, $\dot{\varphi}_0 = \omega$.

(Problema puntuable, Curso 97/98)

7. Un plano liso Π se mueve respecto a un triedro fijo $O_1x_1y_1z_1$ con velocidad angular constante ω de tal forma que dos rectas paralelas del mismo que están separadas por una distancia a deslizan respectivamente por los planos $O_1x_1y_1$, $O_1x_1z_1$ como se indica en la figura.

Sobre el plano Π se mueve sin rozamiento un punto pesado M de masa m , siendo α y β las distancias que los separan en un instante genérico de las rectas Ox , Oy . Se pide:

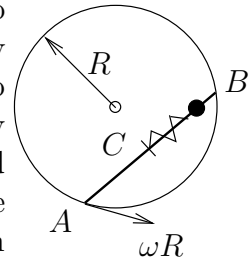


1. Plantear las ecuaciones diferenciales del movimiento.

- Integrar completamente las ecuaciones anteriores suponiendo que en el instante inicial el punto M se encuentra en el origen en de coordenadas con una velocidad relativa que forma un ángulo φ con la recta Ox .
- Calcular la reacción entre el punto y el plano.

(Ejercicio 3, Septiembre 1999)

8. Una partícula pesada de masa m se mueve en todo momento sobre una varilla AB de longitud $R\sqrt{3}$. Los extremos de A y B de la varilla recorren una circunferencia vertical fija de radio R con velocidad $v_A = v_B = \omega R$. Además, entre la partícula y el punto medio de la varilla (C) existe un resorte de longitud natural nula y constante k . En el instante inicial la varilla se encuentra en posición horizontal, y la partícula se encuentra en el punto C en reposo respecto de la la varilla.



Se pide:

- Expresar las ecuaciones del movimiento de la partícula.
- Valor mínimo de k para que el movimiento de la partícula sea de tipo oscilatorio.
- Expresión de la reacción de la varilla sobre la partícula.
- Calcular el trabajo de la reacción sobre la partícula entre $t = 0$ y un instante genérico.

(Problema puntuable, Curso 99/00)

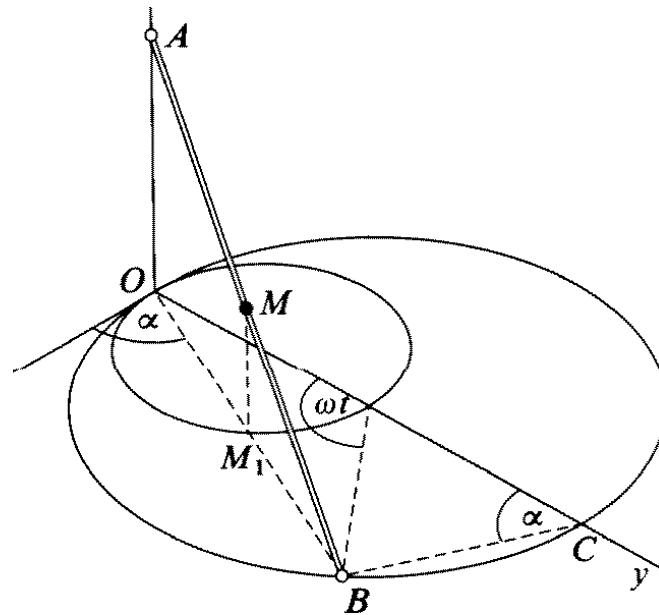
9. Una varilla AB de longitud $2a$ se mueve de forma que su extremo A recorre el eje Oz de un sistema de referencia $Oxyz$, ortogonal. El extremo B recorre la circunferencia

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

con velocidad angular constante ω . Inicialmente B está en el origen de coordenadas. Se pide:

- Ecuaciones horarias del movimiento del punto medio M de la varilla.
- Caracterizar geoméricamente la trayectoria.
- Velocidad de M .
- Valores máximos o mínimos de la velocidad de M y posiciones en que se presentan.
- Caracterizar el movimiento de A .

6. Aceleración de M .
7. Aceleraciones tangencial y normal en los instantes de los máximos y mínimos de velocidad.
8. Radio de curvatura de la trayectoria en estos instantes.



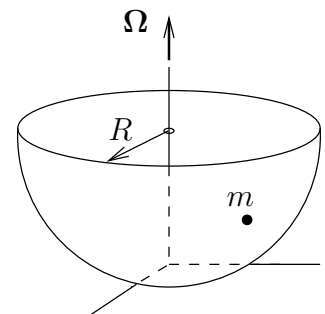
(Ejercicio 5, Curso 95/96)

10. Una partícula pesada de masa m se mueve en el interior de un casquete esférico de radio R que gira alrededor de la vertical con una velocidad angular Ω .

Entre el casquete y la partícula existe una fuerza de rozamiento tipo Coulomb de coeficiente μ , y se admite que la partícula nunca pierde el contacto con la superficie.

Se pide:

1. Ecuaciones diferenciales del movimiento de la partícula.
2. Discutir la existencia de integrales primeras.
3. Expresión de la aceleración de la partícula relativa a un observador ligado al casquete.



NOTA: Se recuerda que el rozamiento se moviliza en función del movimiento relativo entre la partícula y la superficie.

(Problema puntuable, Curso 01/02)