

PROBLEMAS DE MECÁNICA TEÓRICA
(HOJA 1)

1. Considérese un péndulo simple de longitud l y masa m . Utilizar la técnica de los multiplicadores de Lagrange para calcular las ecuaciones de movimiento así como la expresión vectorial de la tensión de la cuerda.

2. Una partícula se mueve sin rozamiento sobre la curva dada por la ecuación:

$$z = A \sin(\pi x/a)$$

Utilizar la técnica de los multiplicadores de Lagrange para calcular las ecuaciones de movimiento de la partícula así como la expresión vectorial de las fuerzas de reacción que actúan sobre ella.

3. Una partícula de masa m se mueve sin rozamiento sobre la superficie interior de un cilindro de revolución de radio R cuyo eje de simetría es vertical. Utilizar la técnica de los multiplicadores de Lagrange para calcular las ecuaciones de movimiento de la partícula así como la expresión vectorial de la reacción de la superficie.

4. Una cuenta ensartada en un alambre liso de ecuaciones $\rho = k$, $z = b\phi$ (k, b ctes. positivas) cae bajo la acción de la gravedad. Estudiar las ecuaciones de movimiento y las fuerzas de reacción que actúan sobre la cuenta.

5. Una partícula de masa m se mueve sin rozamiento sobre la superficie interior de un cono vertical de ángulo α . Además la partícula está obligada a permanecer en el plano $z = b$, siendo $b > 0$. Utilizar la técnica de los multiplicadores de Lagrange para calcular las ecuaciones de movimiento así como la expresión vectorial de la reacción sobre la partícula.

6. El botafumeiro de la Catedral de Santiago de Compostela consiste esencialmente en una partícula de masa M suspendida de una cuerda de longitud L y masa despreciable. Utilizando la técnica de los multiplicadores de Lagrange calcular sus ecuaciones de movimiento así como la expresión vectorial de la tensión de la cuerda.

7. Una partícula se mueve bajo la acción de la gravedad sobre una superficie esférica rugosa, con una fuerza de fricción proporcional a su velocidad. Calcular la fuerza de reacción de la superficie sobre ella. Suponiendo que inicialmente la partícula está en la cúspide de la esfera y en reposo, ¿en qué punto se separará de la superficie, suponiendo que no hay fuerza de rozamiento?