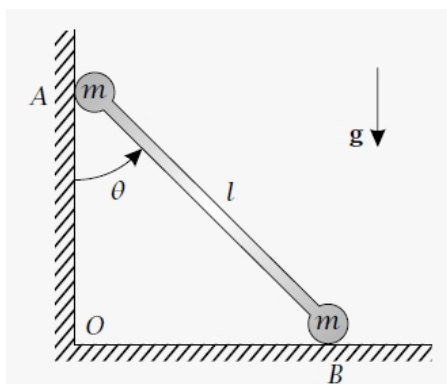

Prueba Módulo I - Forma A
Mecánica Intermedia
Licenciatura en Física - 2021¹

Problema I

Una mancuerna consta de dos partículas, cada una de masa m , ambas están conectadas por una barra rígida sin masa de longitud l , como se muestra en la figura. El extremo superior de la mancuerna, está ubicada en el punto A, la cual puede deslizarse sin fricción a lo largo de una pared vertical, mientras que el extremo inferior de la mancuerna, ubicada en el punto B, se desliza sin fricción a lo largo de un piso horizontal:



Si θ es el ángulo entre la pared vertical y la mancuerna en todo instante, determine:

1. (20%) ¿Cuáles son las ligaduras que condicionan el movimiento del sistema?. ¿Qué rol cumple cada una de ellas?.
2. (20%) Halle el lagrangiano en coordenadas cartesianas "libres" y luego descríballo en términos de la coordenada θ .
3. (30%) La ecuación de movimiento para $\theta = \theta(t)$ mientras la mancuerna mantiene contacto con la pared.
4. (20%) Determine la fuerza normal que ejerce la pared sobre la partícula que cae (la que está en el punto A) en cualquier instante.

¹**Hora de inicio:** 15:00 hrs.

Hora de término: 19:00 hrs.

5. (10%) Determine la ecuación (no es necesario resolverla) que permite hallar el ángulo θ_f en el que la mancuerna pierde contacto con la pared vertical.

Problema II

La ecuación de movimiento de una masa que se desliza sin rozamiento bajo la influencia de la gravedad, a lo largo de un cable cuya forma es la de una curva suave $y = f(x)$ viene dada por:

$$\ddot{x} \cosh(x)^2 + \dot{x}^2 \cosh(x) \sinh(x) + g \sinh(x) = 0$$

Determine el hamiltoniano que da origen a esta ecuación de movimiento y posteriormente las dos ecuaciones de Hamilton que caracterizan el sistema.

Problema III

Una masa m_1 se desliza sin fricción a lo largo de un anillo circular de masa m_2 y radio R como se muestra en la figura. El anillo puede rotar sin fricción alrededor de un punto O ubicado en su diámetro. Sabiendo que θ es el ángulo entre la vertical y la dirección de OC (donde C es el centro del anillo), que ϕ es el ángulo que describe la ubicación de m_1 en relación con la dirección OC y que la gravedad actúa hacia abajo, determine las ecuaciones de movimiento y demuestre que el punto de equilibrio estable del sistema es $\theta_0 = 0$ y $\phi_0 = 0$.

