

Examen de Mecánica Clásica. Agosto 2017

Problema 1.

Un bloque de masa m es empujado hacia arriba sobre un plano inclinado un ángulo θ . La velocidad inicial es v_0 y los coeficientes de fricción estático y cinético valen $\mu_e = \mu_c = 1$. El bloque alcanza el punto más alto y luego desliza hacia abajo hasta el punto de partida.

- Muestre que para que el bloque pueda bajar (en lugar de quedarse en el punto más alto), θ debe ser mayor que un ángulo crítico θ_c que debe calcular.
- Asumiendo que $\theta > \theta_c$, encuentre los tiempos t_s y t_b de subida y bajada, respectivamente.
- ¿Cómo se compara el tiempo total $T = t_s + t_b$ que insume el movimiento de subida y bajada respecto al tiempo $T_0 = t_{s0} + t_{b0}$ que llevaría si no hubiera fricción entre el bloque y el plano? Analice si $T > T_0$ o $T \leq T_0$, dependiendo mayor o menor, dependiendo ¿O depende la respuesta del valor

Problema 2.

Una partícula de masa m se mueve en un potencial $U(r) = kr^4$ con $k > 0$. Si la partícula describe un movimiento circular de radio R centrado en el origen,

- ¿qué valores de energía y momento angular hacen esto posible?
- ¿cuál es el periodo de la órbita?
- si se perturba la trayectoria alejándolo del origen, ¿cual será el periodo de las oscilaciones radiales en torno a $r = R$?

Problema 3.

Una escalera doble está formada por dos partes de longitud $l = 2$ m y masa $m = 5$ kg cada una, que están articuladas en A y forman un triángulo equilátero, como se muestra en la figura. La escalera se mantiene en reposo gracias a una cuerda EF entre sus puntos medios. En $t = 0$ se corta la cuerda. Aproximando a cada una de las partes de la escalera como una barra homogénea y suponiendo que su rozamiento con el piso se puede despreciar:

- Hallar la ecuación del movimiento. [Ayuda: el problema tiene un solo grado de libertad ya que basta con especificar el ángulo $\phi = \angle BCA = \angle CBA$ para especificar la posición de todos los puntos.]
- Calcule la velocidad con que el punto A llega al piso.
- Calcule el tiempo que tarda A en llegar al piso.
- Calcule el momento de inercia de la 'barra' AC respecto a su centro instantáneo de rotación y obtenga la energía cinética total de dicha barra.

