

Mecánica Clásica – 1er. cuatrimestre de 2023

Guía 0: Repaso.

1. Una partícula de masa m se mueve en el semieje $x \geq 0$ bajo la acción de la fuerza

$$F(x) = -kx + \frac{a}{x^3}, \quad k, a > 0. \quad (1)$$

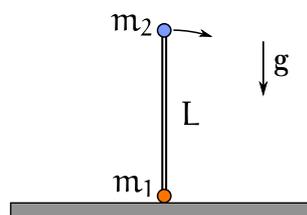
- Hallar el potencial $V(x)$ y graficarlo.
- Analizar los tipos de movimiento posibles. Hallar las posiciones de equilibrio y estudiar su estabilidad.
- Encontrar $x(t)$ si inicialmente la partícula tiene energía E y está en reposo en el punto de su trayectoria más cercano al origen. ¿Cuál es el período del movimiento?
- Estudiar los casos límite $E \gg V_{\min}$ y $E \rightarrow V_{\min}$. Verificar que se obtienen los resultados esperados. ¿Cuáles son los resultados esperados?

2. Una partícula de masa m se mueve sobre el eje x en el intervalo $[-\frac{\pi}{2}a, \frac{\pi}{2}a]$ bajo la acción del potencial

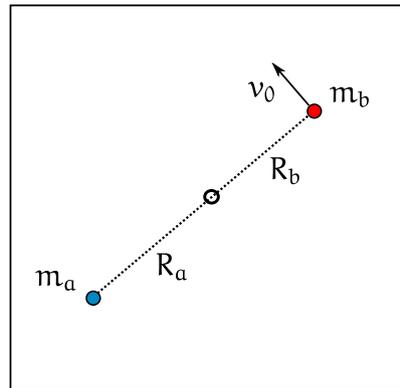
$$V(x) = \epsilon \sec^2\left(\frac{x}{a}\right), \quad \epsilon, a > 0. \quad (2)$$

- Graficar $V(x)$. Analizar los tipos de movimiento posibles. Hallar las posiciones de equilibrio y estudiar su estabilidad.
- Estudiar las pequeñas oscilaciones alrededor del punto de equilibrio estable, en especial el período del movimiento.
- Encontrar $x(t)$ en el caso general si inicialmente la partícula está en reposo en $x = L$. ¿Cuál es el período del movimiento?
- Verificar que en el límite adecuado se obtiene la solución de pequeñas oscilaciones.
- Verificar que en el límite en el que la amplitud tiende a $\frac{\pi}{2}a$, se obtiene el resultado esperado. ¿Cuál es el resultado esperado? Graficar $x(t)$ en ese límite.

3. Dos partículas, de masas m_1 y m_2 , están unidas por una barra rígida de longitud L . Se coloca la barra sobre una superficie horizontal sin rozamiento, como muestra la figura, y se la aparta levemente de la vertical. ¿En qué punto de la superficie golpea la segunda partícula? Antes de que ocurra eso, ¿se despega la primera partícula de la superficie? Es decir, ¿pasa esto o esto otro?



4. Dos partículas, de masas m_a y m_b , están sobre una mesa horizontal sin fricción, unidas por una cuerda tensa que pasa por un anillo pequeño, sin fricción, fijo a la mesa.
- ¿Qué magnitudes se conservan?
 - Inicialmente las partículas están a distancias R_a y R_b del anillo. En $t = 0$, la partícula b recibe un impulso perpendicular a la cuerda y adquiere una velocidad v_0 . Dar las velocidades de las partículas en función de su distancia al anillo.
 - Hallar la tensión de la cuerda en función de la distancia de una partícula al anillo.



5. La figura muestra un péndulo doble. Encontrar las ecuaciones de movimiento a partir de las leyes de Newton. ¿Cuáles son las hipótesis acerca de las fuerzas de vínculo? ¿Son realmente hipótesis o pueden demostrarse?

