Auxiliar 8: Preparación C2 8 de mayo del 2017

Problemas

1. *Ejercicio 3, 2015-1*

Dos partículas de igual masa están dispuestas sobre una misma recta (eje x), en las posiciones $x = 0$ y $x = 5$ m respectivamente. Una tercera partícula de masa m está colocada en $x = 10$ m y débilmente desplazada en la dirección y . En un cierto instante, a la partícula ubicada en $x = 0$ se imparte velocidad de magnitud v_0 en la dirección $\hat{x}$. Considerando que todos los choques son elásticos y que después del último choque (rasante), una de las partículas emerge con su vector momentum lineal en el plano xy , formado un ángulo de 30° con el eje x , calcule:

- El vector momentum lineal de las tres partículas después de ocurrido el último choque.
- El momentum lineal de las tres partículas después de ocurrido el último choque, cuando la masa de la segunda partícula cambia a $2m$. En esta parte, el ángulo de 30° (o $\pi/6$ rad) lo forma la velocidad de la partícula de masa $2m$ con el eje x positivo.

2. *P3 Control 1, 2012-2*

Encuentre el movimiento de una masa m sometida a la acción conjunta de una fuerza elástica $F_e = -kx$ y una fuerza de roce deslizante (cinemático) igual a $F_r = \pm\mu mg$ (dependiendo de la dirección en que se mueve la masa). Suponga que la fuerza de roce es suficientemente pequeña de manera que la masa realiza muchas oscilaciones antes de detenerse.

- Calcule el período de las oscilaciones y verifique que es independiente de la amplitud de la oscilación.
- Encuentre en qué factor decrece la amplitud de las oscilaciones cada medio período, antes de detenerse.

Note que en este problema la forma de la ecuación de movimiento (segunda ley de Newton) cambia cada vez que la masa se detiene, puesto que la dirección de la fuerza de fricción se opone al desplazamiento. Las condiciones iniciales también cambian en cada etapa del movimiento.

3. *P3 Control 2, 2010-2*

Una partícula de masa m está sometida a una única fuerza central, cuya energía potencial $V(r)$ tiene la forma:

$$V(r) = -\frac{mK}{r^\lambda}$$

- Si la partícula tiene momento angular L_0 , determine su potencial efectivo. Encuentre el radio de equilibrio asociado a este potencial efectivo. Determine la velocidad angular de la órbita circular correspondiente al radio de equilibrio.
- ¿Para qué rango de valores de λ , el radio de equilibrio encontrado en a) es estable? Para este caso determine la frecuencia de pequeñas oscilaciones para perturbaciones radiales de la órbita. ¿Bajo qué condición la órbita perturbada es cerrada? (Sugerencia: compare el periodo de las pequeñas oscilaciones con el periodo de la órbita circular).