

MECÁNICA CLÁSICA TAREA #1

15 de agosto de 2007

1.- Encontrar el movimiento de un oscilador armónico amortiguado con un coeficiente de amortiguamiento $\gamma = \omega_0/3$ (ω_0 frecuencia natural del oscilador) si a $t = 0$ está en reposo en su punto de equilibrio y a partir de ese instante se le aplica una fuerza dada por

$$F = A \sin \omega_0 t + B \sin 3\omega_0 t.$$

2.- Considere un oscilador armónico con un pequeño amortiguamiento. Muestre que el cambio en la energía durante un período es $2T/\tau$, donde T es el período del oscilador sin amortiguar y τ es el tiempo que tarda la amplitud en reducirse por un factor $1/e \simeq 1/2,718$.

3.- Un proyectil se dispara a partir del origen con velocidad inicial v_0 . Se desea impactar el punto de coordenadas $x = x_0, z = 0$.

a) ¿Cuál es el ángulo (o ángulos) de disparo que se requiere?

b) Encuentre la corrección a primer orden que se debe dar a dicho ángulo si se toma en cuenta la resistencia del aire.

4.- Dos partículas de masas m_1 y m_2 están amarradas por una cuerda sin masa de longitud l y descansan sobre una mesa sin fricción. En el instante $t = 0$ la cuerda está totalmente desplegada y las masas en reposo; en ese instante se le aplica un impulso a la partícula m_2 de tal suerte que ésta adquiere una velocidad v_0 perpendicular a la cuerda.

a) Describa el movimiento después de haber aplicado el impulso.

b) ¿Cuál es la tensión de la cuerda durante el movimiento?

5.- Una partícula de masa m_1 tiene una energía cinética T_{1i} .

Choca elásticamente con otra partícula de masa m_2 .

La segunda partícula sale disparada en una dirección que hace un ángulo θ con la dirección del movimiento inicial de la primera partícula.

Encuentre la energía cinética T_{2f} con que sale la segunda partícula.

Muestre que esta energía es máxima si el choque es de frente.

6.- Un objeto de masa m se encuentra en el ecuador de la Tierra. ¿Qué velocidad debe tener para que su peso y la fuerza de Coriolis sobre él sean iguales?

7.- La hélice de un avión tiene un momento de inercia I y el motor le imprime una torca

$$N_m = N_0(1 + \alpha \cos \omega t).$$

La resistencia del aire le imprime una torca

$$N_f = -b\dot{\theta}.$$

¿Cuál es el estado estacionario del movimiento de la hélice?

8.- Dos cuerpos rígidos extensos (no puntuales) chocan elásticamente. ¿Es posible que después del choque ambos queden únicamente con energía cinética de rotación en torno a sus centros de masa? De ser así de un ejemplo.

9.- Un meteorito choca con la Tierra en el Polo Norte y haciendo un ángulo θ con el eje de la Tierra. El meteorito tiene una masa igual a $1/1000$ de la masa de la Tierra y llega con la velocidad de escape. ¿En qué forma se verá perturbado el movimiento de rotación de la Tierra? (Desprecie el cambio en el momento de inercia de la Tierra debido a la absorción del meteorito).