



TALLER 9

Instrucciones: Resuelva cada uno de los siguientes problemas a L^AT_EX o a mano con letra clara y legible, dejando constancia de sus procedimientos. No es necesaria la carátula, únicamente su identificaciónn y las respuestas encerradas en un cuadro.

Lectura Recomendada: *Sección 5.4 Classical Dynamics - Taylor y sección 3.5 Classical Dynamics of Particles and Systems - Thornton & Marion.*

Ejercicio 1

S

Discuta el movimiento de un oscilador amortiguado si la resistencia de amortiguamiento es negativa ($b < 0$).

Ejercicio 2

S

Un resorte de masa despreciable cuelga del techo. Una masa se ata en la parte inferior del resorte y se suelta el sistema. ¿Qué tan cerca estará la masa del punto de equilibrio luego de 1 segundo dado que llega al reposo $0.5m$ debajo del punto del que se soltó y que su movimiento es críticamente amortiguado?

Ejercicio 3

S

Un oscilador amortiguado con $\beta < \omega_o$. Se define τ como el tiempo entre los máximos de $x(t)$. **(a)** Haga una gráfica de $x(t)$ e indique dónde se muestra τ . Muestre que $\tau = 2\pi/\omega_1$. **(b)** Muestre que una definición equivalente de τ es que es el doble del tiempo entre ceros consecutivos de $x(t)$. **(c)** Si $\beta = \omega_o/2$, ¿por qué factor la amplitud disminuye en un periodo?

Ejercicio 4

S

Utilice su software favorito para graficar el diagrama de fase del oscilador armónico críticamente amortiguado. Demuestre que la ecuación de la línea a la que las trayectorias de fase se acercan de manera asintótica es $\dot{x} = -\beta x$. Grafique al menos 6 trayectorias de fase.

Ejercicio 5

La posición $x(t)$ de un oscilador sobreamortiguado está dada por

S

$$x(t) = C_1 e^{-(\beta - \sqrt{\beta^2 - \omega_o^2})t} + C_2 e^{-(\beta + \sqrt{\beta^2 - \omega_o^2})t}.$$

(a) Encuentre las constantes C_1 y C_2 en términos de la posición inicial x_o y la velocidad v_o . **(b)** Grafique el comportamiento de $x(t)$ respecto al tiempo para ambos casos $x_o = 0$ y $v_o = 0$. **(c)** Muestre que si $\beta \rightarrow 0$ la solución del inciso (a) se aproxima la solución para un movimiento sin

\vec{S} amortiguación.