FI1100-4 Introducción a la Física Moderna
Profesor: Claudio Romero Z.
Auxiliares: Francisco Escobar, Jerónimo Herrera, Sergio Leiva

Auxiliar #5: Repaso para que no haya pera

29 de Agosto de 2019

P1. Se tiene una cuerda de longitud L=10m extendida horizontalmente, de densidad $\rho = 3$ kg/m y tensión T = 12 N. Los extremos de la cuerda se amarran a dos pistones, A y B, que se pueden mover verticalmente. En t < 0 la cuerda y los pistones están detenidos. En t $\geq$ 0 los pistones comienzan a moverse con la siguiente velocidad vertical:

$$V_a = \begin{cases} 0 & si \quad t < 0 \vee t > 3s \\ 1cm/s & si \quad 0 < t < 2s \\ -2cm/s & si \quad 2s < t < 3s \end{cases}$$

$$V_b = \begin{cases} 0 & si \quad t < 0 \vee t > 3s \\ 2cm/s & si \quad 0 < t < 1s \\ -4cm/s & si \quad 1s < t < 2s \\ 2cm/s & si \quad 2s < t < 3s \end{cases}$$

Para t $\geq$ 3 los pistones se mantienen en reposo

a) Grafique la forma de la cuerda y(x) en t = 3s.

b) Grafique la velocidad transversal (vertical) de la cuerda, v_y(x), en t = 3s

P2. Considera una boya cilíndrica de radio R, altura L y densidad ρ_b que flota sobre el agua de densidad ρ_a. Incialmente la boya se suelta desde el reposo en la superficie del agua, esto implica que siente su propio peso y el empuje (ρ_aVg, donde V es el volumen de agua desplazado, es decir, πR^2h(t), con h(t) la profundidad de la boya en el instante t)

a) Demuestre que la boya está sometida a un movimiento armónico simple al rededor de su posición de equilibrio. Determine la ecuación de movimiento y la frecuencia de oscilación.

b) Suponga ahora que la boya experimenta un roce viscoso con el agua de la forma $F_{viscoso}$ = -bv donde v es la velocidad vertical de la boya, determine la nueva ecuacion de movimiento y la frecuencia resultante del sistema Ω.

c) Ahora el oleaje del mar crea un forzamiento de la forma $F_o sen(\omega t)$, nueamente vea la ecuación de movimiento resultante y responda para que frecuencia de forzamiento la amplitud es máxima.

P3. Se tienen dos pulsos descritos por las siguientes ecuaciones:

$$y_1 = \frac{5}{(3x-4t)^2+2} \tag{1}$$

$$y_2 = \frac{-5}{(3x+4t-6)^2+2} \tag{2}$$

a) ¿Con qué velocidad viaja cada pulso??

b) ¿En qué instante se cancelan los dos pulsos en todos los puntos???

c) ¿En cuál punto siempre se cancelan las ondas????

P4. Un objeto de masa m = 500g está sujeto a un resorte de constante elástica k=2,5 N/m. El objeto está sumergido en un fluido de constante de roce viscoso b (desconocida). El objeto se suelta desde una distancia A=15cm de su posición de equilibrio y después de 3 segundos su amplitud de desplazamiento es de 7 cm. Determine:

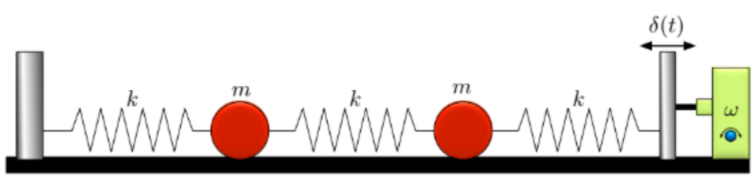
a) La frecuencia natural de las oscilaciones

b) La constante de roce viscoso, b.

c) La frecuencia con que el objeto oscila al rededor de su punto de equilibrio

d) El tiempo necesario para que la amplitud de las oscilaciones decaiga a 1.5cm

P5. Considere un sistema formado por dos discos de masa m iguales unidos por tres resortes idénticos de constante k. La pared izquierda esta fija a la base, mientras que la pared derecha puede oscilar debido a un pulsador de frecuencia ω. (No hay ningún tipo de roce)



a) Escriba las ecuaciones de movimiento para ambos discos, considerando δ(t) = $\delta_0$sen(ωt). Use ω_0^2 = k/m

b) Considere como solucion de x_1(t)=A_1sen(ωt) y x_1(t)=A_1sen(ωt) con respecto a las posiciones de equilibrio. Encuentre A_1 y A_2

c) Determine las frecuencias de resonancia del sistema

d) Reemplace $\omega^2 = \omega_i$ - ϵ, (con i=1,2 Las frecuencias de resonancia encontradas en la parte anterior) en A_1 y A_2 y vea que relación hay entre ambas amplitudes. Hintazo: Considere ϵ lo suficientemente chico como para que $\epsilon^2 \longrightarrow 0$ y que $\epsilon + \omega_0^2 \longrightarrow \omega_0^2$

e) ¿Cuál es el movimiento del sistema cuando $\omega^2 = 2\omega_0^2$?