Física
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE

Guia Control 2

Sistemas Newtonianos FI1002 - Primavera 2018

Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile

---

P1. [Examen 2008] Considere una cuerda de densidad lineal ρ y largo L aarrada a una masa M (La masa de la cuerda es comparable a M), la cuál puede estar fija horizontalmente (fija en uno de sus extremos o verticalmente (amarada del techo).Se genera un pulso transversal amarrado al extremo/techo. ¿En cuál caso el pulso llega primero al extremo amarado a la masa?

P2. [C2 2015] Un carro de masa M está ligado a dos resortes iguales y de masa despreciable deslizando por un suelo sin roce significativo. Llame $x(t)$ al desplazamiento del carro con respecto a su punto de equilibrio.

1. Si la frecuencia natural de osclación es ω_o, detesmine la constante elastica de un resorte.
2. Si el sistema está sujeto a roce viscoso, es decir, experimenta una fuerza proporcional a la velocidad y en sentido contrario de esta, con constante caracteristica de tiempo τ. Encontrar ecuación de movimiento del sistema
3. Bosqueje en un gráfico (o dos) la magnitud de $x(t)$ para T (periodo) significativamente mayor que τ y para τ significativamente mayor que T
4. Si la pared izquierda se encuentra oscilando de modo que su desplazamiento con respecto a la posición de equilibrio es $h(t) = A\sin(\omega t)$, encontrar ecuación de movimiento para el carrito.
5. Si $T << \tau$, bosquejar un gráfico de la amplitud máxima de oscilación del carro en función de ω.
6. ¿Cuál es la frecuencia de resonancia del sistema?

P3. [C2 2014] Dos esferas sólidas de aluminio de radio R y masa M sonunidas mediante una barra rígida delgada (sin masa) de largo $4R$ la cual se cuelga de un alambre firmemente adosado al techo de una habitación. Al girar la barra con las esferas en un angulo θ con respecto a la posición de equilibrio (en el plano x-y) un torque $\vec{\tau}$ hará que las esferas regresen a la posición de equilibrio, el torque que ejerce el alambre es $\vec{\tau} = -\eta\theta\hat{z}$ donde η es una constante que depende el material del alambre. Considerando que el periodo de oscilaciones que se forman es T. Encontrar η.

P4. [C2 2012] Considere un bleque de masa m unido a una pared mediante un resorte de constante elástica k y de lasro natural l_o. El bloque puede deslizar sin roce sobre una superficie llisa. Sobre el bloque actúa una corriente de aire con velocidad constante v_o, que ejerce una fuerza de roce viscoso lineal caracterizada por el coeficiente de roce γ.

1. Determine la frecuencia de oscilación del sistema y su punto de equilibrio x_o con respecto a la pared.

2. suponga ahora que la velocidad de la corriente de aire tiene una pequeña variación temporal de modo que se representa por forma $v(t) = v_o[1 + se(\omega t)/10]$. Determine la amplitud máxima de oscilación devido a la fuerza variable en torno al punto de equilibrio x_o.

3. En régimen de resonancia, Determine el valor máximo de v_o para que el bloque no choque contra la pared.

P5. [C2 2010] Una cuerda de masa m y largo L sostiene un bloque de masa M. La distancia entre el extremo fijo y la polea es l. El bloque oscila libre de roce hasta un angulo máximo θ. Determine, para un pulso que viaja a traves de la cuerda horizontal, el tiempo de viaje del pulso cuando el péndulo pasa por la parte más baja y cuando está en el ángulo máximo. Compare los resultados e indique en cual condición el pulso tarda menos tiempo.

P6. [C2 2017] Considere el sistema constituido por dos bloques iguales entre si, de masa m, y tres resortes iguales entre si, de constante k, y que no se encuentran comprimidos ni elongados en la posición de equilibrio. Ambos bloques tienen el mismo coeficiente de roce viscoso b.

1. Escriba la ecuación de movimiento para cada cuerpo (sistema de dos ecuacones)

2. Encuentre la frecuencia de oscilación del centro de masa (es decir, la situación en que los dos cuerpos oscilan en fase)

3. Encuentre la frecuencia de oscilación cuando los dos cuerpos oscilan en contrafase.

4. Encuentre la condición de amortiguamiento crítico para que cada una de las oscilaciones anteriores (oscilaciones en fase y contrafase)

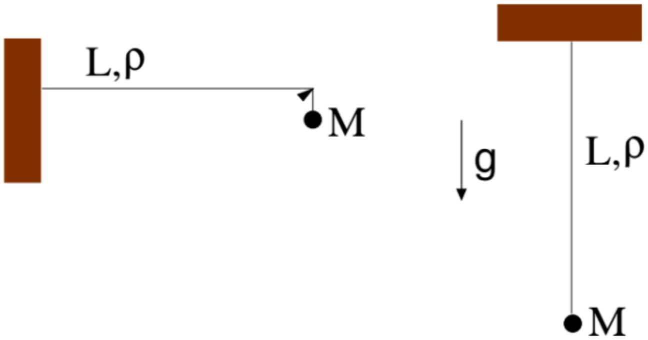

Figura 1: **P1**

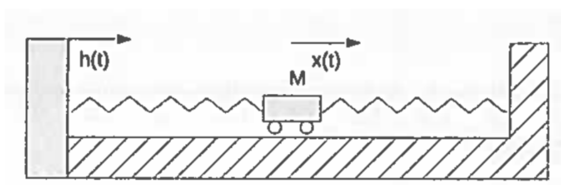

Figura 2: **P2**

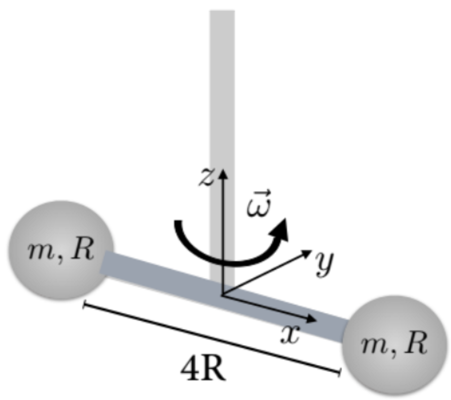

Figura 3: **P3**

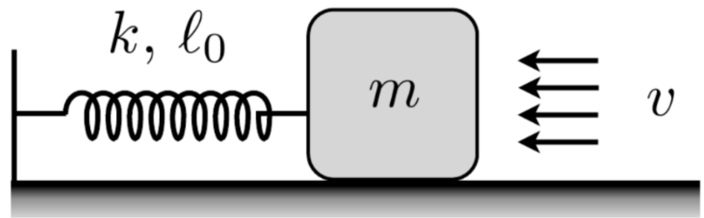

Figura 4: **P4**

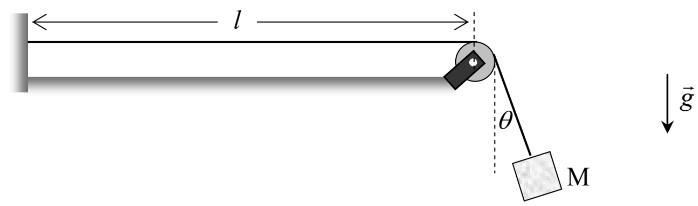

Figura 5: **P5**

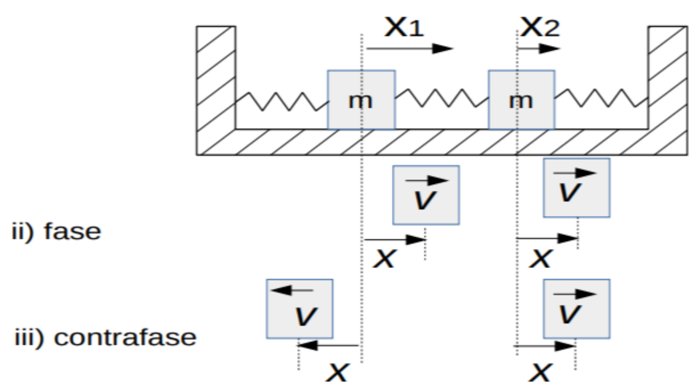

Figura 6: **P6**