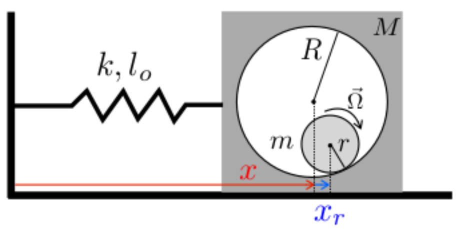
Auxiliar 10

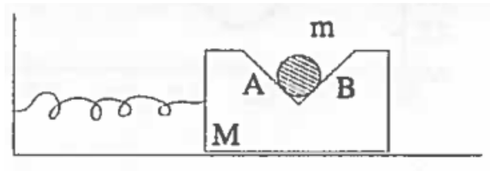
Preparación Control 2

Profesor: Raúl Muñoz
Auxiliares: Victoria Bollo, Erick Pérez, Camila Sepúlveda

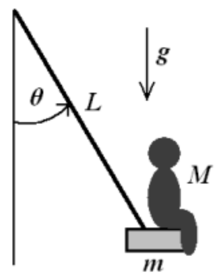
P1. Considere un bloque cúbico de masa M en cuyo interior hay una cavidad cilíndrica de radio R. Dentro de esta cavidad cilíndrica, rueda sin resbalar un cilindo de masa m y radio r, con velocidad angular $\vec{\Omega}$ constante en torno a su propio eje. El bloque se encuentra atado a una pared por un resorte de constante elástica k y largo natural l_0. Debido a la viscosidad del aire que rodea el bloque existe una fuerza de roce viscoso lineal que actúa sobre este. La superficie de contacto entre el bloque y el piso es lisa y sin roce. El momento de inercia con respecto al centro de masa es I_{cm} y el coeficiente de r0ce viscoso lineal b, son parámetros conocidos.
a) Deduzca la ecuación de movimiento para el desplazamiento horizontal del centro de masa del sistema.
b) Determine para qué valor de Ω ocurre resonancia. Considere que la disipación de energía producto del roce viscoso es pequeña.



P2. En la figura se ilustra un carro que se mantiene unido mediante un resorte ideal (de constante elástica desconocida) a una pared. El calado inclinado de la figura cuenta con dos superficies perpendiculares entre sí (A y B), cada una de las cuales forma un ángulo de 45° con respecto a la vertical. En el calado descansa un cilindro de masa m. El sistema 'carro + cilindro' oscila sin fricción sobre una superficie horizontal con frecuencia angular ω_0. La aceleración de gravedad es g.
a) Calcule la constante elástica del resorte.
b) Calcule la fuerza normal ejercida por la superficie A (N_A) sobre el cilindro como función de la elongación x del resorte cuando el sistema oscila.
c) Determine la máxima amplitud de las oscilaciones que garantice que el cilindro nunca pierde contacto con las superficies A ni B.



P3. Un niño de masa M está sentado en un columpio de masa m y largo L. El coeficiente de roce viscoso del columpio y el niño con el aire es b. Si el columpio empuja con una fuerza $\vec{F} = F_0 sen(\omega t)$ en una dirección tangencial al movimiento del columpio.
a) Determine la ecuación de movimiento del columpio.
b) Determine el período de pequeñas oscilaciones.
c) Determine la frecuencia de resonancia del columpio.



P4. Considere una masa m =0.5 kg, la cual cae desde una altura h = 5cm, se adosa a un resorte de constante $k = 2$ kg/s^2. El sistema resultante viene gobernado por la ecuación de movimiento $z''(t) + 2\omega z'(t) + \omega^2 z(t) = 0$. La magnitud de $z(t)$ mide la posición de la masa m con respecto al punto de equilibrio y $\omega = \sqrt{(k/m)}$ es la frecuencia natural del sistema. La solución general está dada por la relación: $z(t) = (A + Bt)e^{-w_0 t}$ donde A y B son contantes que se ajustan con las condiciones iniciales.
a) Determine A y B usando la condiciones iniciales.
b) Sea t_0 el instante en que el resorte tiene su máxima compresión. Evalúe t_0. Elija el cero del tiempo en el instante en que colisiona la masa con el resorte.
c)¿Cuál será la energía total disipada por el amortiguador?