

Problema tipo Control

Mecánica

Claudio R. Romero Z.

27 de Marzo de 2022.

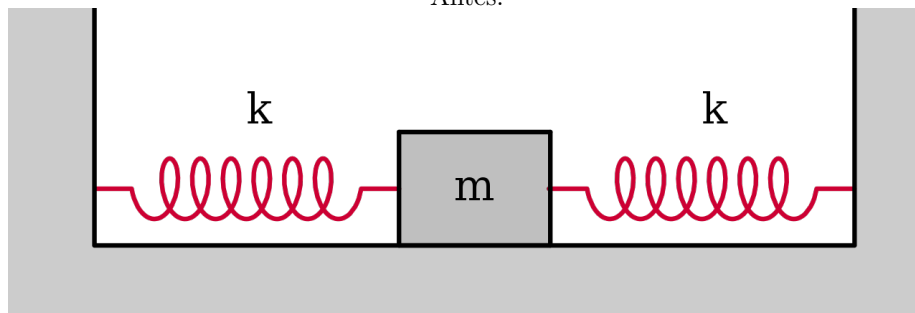
NOTA: Trabaje de forma continua en la solución del problema propuesto, con un máximo de 60 min. Sin apuntes, como si estuviera rindiendo un Control. La pauta será publicada el domingo 3 de abril.

JUSTIFIQUE TODAS SUS RESPUESTAS.

Considere dos resortes iguales de constante k unidos a una masa m . Los resortes están dispuestos a lo largo del eje x , como se indica en la figura. La masa está restringida a sólo moverse a lo largo del eje x . El largo natural de cada resorte es l y en el instante inicial la longitud de cada resorte es $2l$ (están estirados). Ambos resortes están unidos con uno de sus extremos a la masa m y con el otro extremo a paredes verticales colocadas a la izquierda y a la derecha (ver figura). El sistema está en reposo. En un instante dado la constante elástica del resorte ubicado a la derecha incrementa de forma "mágica" e instantánea de k a $3k$. El largo natural del resorte de la derecha no cambia, sigue siendo l .

- Encuentre la nueva posición de equilibrio del sistema, x_e en la nueva situación. **Sugerencia: Use energía potencial.**
- Defina el cambio de variable $\eta = x - x_e$ y escriba la ecuación de movimiento de la masa en función de la nueva variable η . ¿Cuál es la frecuencia propia de oscilación del sistema?
- Utilice las condiciones iniciales y encuentre $\eta = \eta(t)$.
- Considere que cuando la masa pasa por $\eta = 0$ hacia la derecha, el sistema comienza a experimentar a una fuerza viscosa $F_v = -b\dot{\eta}$. En régimen subamortiguado, ¿Con qué frecuencia oscilará el sistema?
- Ahora, el sistema es sometido además a una fuerza externa $F_0 \cos(\omega t + \theta_0)$, donde ω es mucho mayor que la frecuencia propia del oscilador. Indique, ¿con qué frecuencia oscila el oscilador en estado estacionario?. Indique la diferencia de fase que existe entre la fuerza aplicada y el desplazamiento de la masa m . Grafique cualitativamente la potencia promedio que entrega la fuerza externa, en función de la frecuencia de la fuerza impulsora.

Antes:



Después:

