

Boletín de problemas 2

Problema 1

En un vehículo se monta un guardabarros mediante dos amortiguadores, tal como muestra el dibujo.

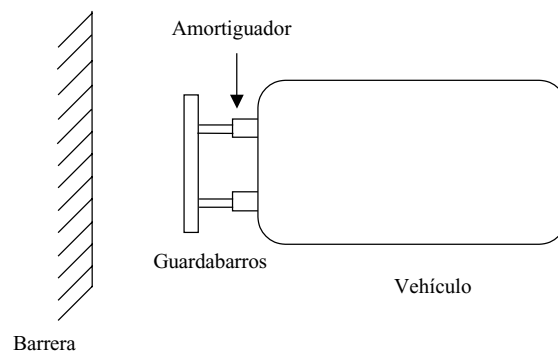


Figura 1

Cada amortiguador se puede describir de forma aproximada como una combinación de un muelle lineal y un amortiguador lineal en paralelo (es decir, sujetos al mismo cambio). La dureza de cada amortiguador es k y el coeficiente de amortiguación, b . La masa del vehículo es m .

En una prueba se estrella el vehículo contra una barrera inmóvil. Los resultados muestran que, mientras que el guardabarros está en contacto con la barrera, el movimiento del vehículo se puede describir, de manera aproximada, mediante un sistema lineal de segundo orden.

- Escriba expresiones algebraicas para la relación de amortiguación y la frecuencia natural no amortiguada de este modelo en términos de los parámetros m , b , y k .
- Se realiza una segunda colisión contra la barrera inmóvil al doble de velocidad de impacto que la primera. ¿Es:

- (i) la relación de amortiguación
- (ii) la frecuencia natural no amortiguada
- (iii) la duración del choque mayor, inferior o igual?

En otra prueba (con el objetivo de estudiar los choques entre vehículos), se coloca un segundo vehículo (vehículo blanco) idéntico al primero contra la barrera. De esta forma el vehículo queda inmóvil, pero el guardabarros se empotra contra el del vehículo impactante (el vehículo bala).

- (c) Formule un modelo sencillo para describir la fuerza ejercida sobre el vehículo bala, el que impacta, mientras el guardabarros está en contacto con el del vehículo blanco, el impactado.
- (d) Escriba expresiones algebraicas para la relación de amortiguación y la frecuencia natural no amortiguada de este nuevo modelo en términos de los parámetros m , b , y k .

Problema 2

Un bloque de masa $m_1 = 100\text{kg}$ se encuentra en reposo en una mesa de gran longitud sin fricción, uno de cuyos extremos termina en un muro. Se coloca otro bloque de masa m_2 entre el primero y el muro y se pone en movimiento hacia la izquierda con una velocidad constante v_{2i} , tal como se muestra abajo. Suponiendo que todos los choques son perfectamente elásticos, halle el valor de m_2 para el que los dos bloques se desplazan a la misma velocidad cuando m_2 choca contra m_1 , y cuando choca contra el muro. (De hecho, el muro tiene masa infinita).

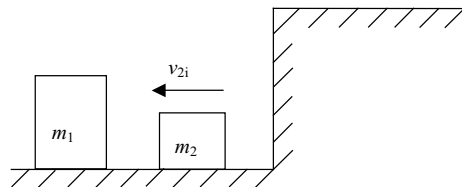


Figura 2

Problema 3

Una bala de masa m , que viaja con una velocidad horizontal v , impacta contra un bloque de madera de masa M que cuelga verticalmente de dos cuerdas (veáse el siguiente dibujo). Siguiendo el choque, la bala queda incrustada inmediatamente en el bloque de madera, que, a su vez, se balancea como un péndulo a una altura máxima y .

Su trabajo consiste en relacionar la velocidad inicial de la bala v con la altura y .

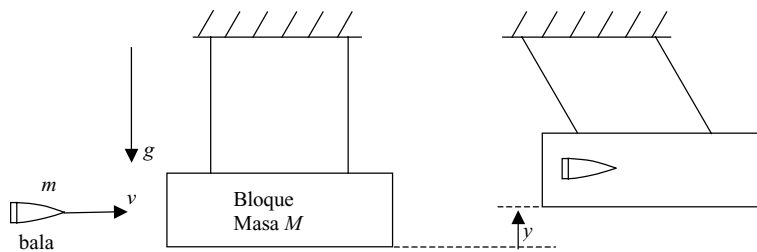


Figura 3