

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
 INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
 DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

18a. Lista de Matemática Aplicada à Engenharia de Controle e Automação - MTM146

Prof. Júlio César do Espírito Santo

24 de junho de 2019

(1) **Speed Bumps.** Frequentemente quebra-molas como o da figura abaixo são encontrados em rodovias para desencorajar o excesso de velocidade. A figura sugere um modelo grosseiro para o movimento vertical $y(t)$ de um carro a uma velocidade V quando o mesmo encontra um quebra-molas é dado por

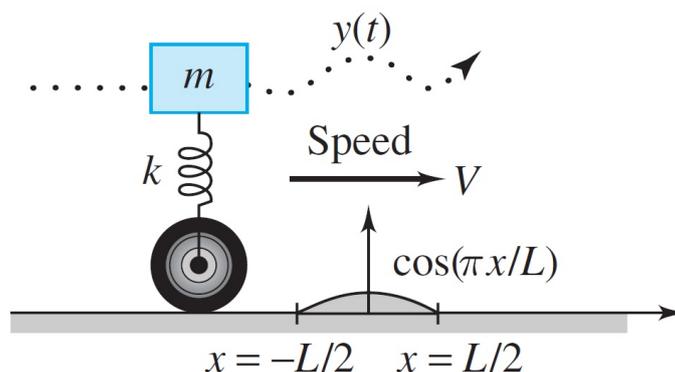
$$y(t) = 0, \text{ para } t \leq -L/(2V) \text{ e}$$

$$my'' + ky = \begin{cases} F_0 \cos(\pi Vt/L), & \text{para } |t| < L/(2V) \\ 0, & \text{para } t \geq L/(2V) \end{cases}$$

(A falta de um termo de amortecimento indica que o amortecedor do carro não está funcionando).

(a) Tomando $m = k = 1$, $L = \pi$ e $F_0 = 1$ em unidades apropriadas, resolva o problema de valor inicial, mostrando, assim, que a fórmula para o movimento oscilatório depois que o carro tenha atravessado o quebra molas é $y(t) = A \sin t$, onde A depende da velocidade V .

(b) Plote (em um aplicativo mobile ou programa de computador) o gráfico da amplitude $|A|$ da solução encontrada no exercício anterior versus a velocidade V do carro. A partir do gráfico, estime a velocidade que produz um sacolejo mais violento no veículo e seus ocupantes.



R. b.V é aproximadamente 0,73.

Bons estudos!