

1. Betragt et masse-fjeder-dæmper system beskrevet ved

$$m\ddot{x} = -kx - b\dot{x} + f$$

Opskriv en overføringsfunktion  $G(s)$  for systemet med input  $f$  og output  $x$ .

Løsning:

$$G(s) = \frac{X(s)}{F(s)} = \frac{1}{ms^2 + bs + k}$$

$$m\ddot{x} = -kx - b\dot{x} + f \Rightarrow m \cdot X(s) \cdot s^2 = -k \cdot X(s) - bX(s) \cdot s + F(s)$$

$$\Rightarrow X(s) \cdot (m \cdot s^2 + b \cdot s + k) = F(s)$$

$$\Rightarrow \frac{\overset{\text{output}}{X(s)}}{\underset{\text{input}}{F(s)}} = \frac{1}{m \cdot s^2 + b \cdot s + k}$$

2. Lad  $m = 1$  kg,  $b = 0,2$  N/(m/s) i masse-fjeder-dæmper systemet. Find stivheden  $k$ , så systemet er kritisk dæmpet ( $G(s)$  har en dobbelt-pol), plot et impulsrespons, et steprespons samt et Bode plot for systemet i MATLAB. Aflæs hældningen af amplituderesponset til højre for systemets poler.

Hint: Benyt MATLAB funktionerne: `step`, `impulse`, `bode`

