



Mechatronische Netzwerke

Mechanik - Translation

Aufgabe 2.1 Fahrzeug über Bodenwellen

Annahmen

Bei der Berechnung des Fahrzeuges gelten die folgenden Voraussetzungen:

- linearer Einmassenschwinger mit konzentrierten Ersatzelementen
- indirekte Erregung mit Absolutkoordinaten

Analyse

Masse Fahrzeug	$m_A := 1500 \text{ kg}$
Summenfedersteifigkeit	$c_A := 1 \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}}$
Summendämpferkonstante	$k_A := 3000 \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}}$
Fahrzeuggeschwindigkeit	$v_A := 100 \text{ kph} = 27.778 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Wellenlänge (Fahrbahn)	$\lambda_F := 2.5 \text{ m}$
Amplitude (Fahrbahn)	$y_F := 1 \text{ cm}$

Lösung

Erregung durch Radbewegung	$y(x) = y_F \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot x}{\lambda_F}\right)$ $x(t) = v_A \cdot t$
Erregerweg	$y(t) = y_F \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot v_A \cdot t}{\lambda_F}\right) = y_F \cdot \cos(\Omega_E \cdot t)$
Erregerkreisfrequenz	$\Omega_E := \frac{2 \cdot \pi \cdot v_A}{\lambda_F} = 69.813 \frac{1}{\text{s}}$
Erregerfrequenz	$f_E := \frac{\Omega_E}{2 \pi} = 11.111 \text{ Hz}$
Erregergeschwindigkeit	$v(t) = -y_F \cdot \Omega_E \cdot \sin(\Omega_E \cdot t)$ $v_E := y_F \cdot \Omega_E = 0.698 \frac{\text{m}}{\text{s}}$