

Festkörperdynamik

Beispiel D2

Gegeben:

Ebenes schwingungsfähiges System laut Skizze in entspannter Lage (\neq Gleichgewichtslage)

Reibungsfrei gleitende, starr Masse m_1

Starre, homogene Umkehrrolle (masselos)

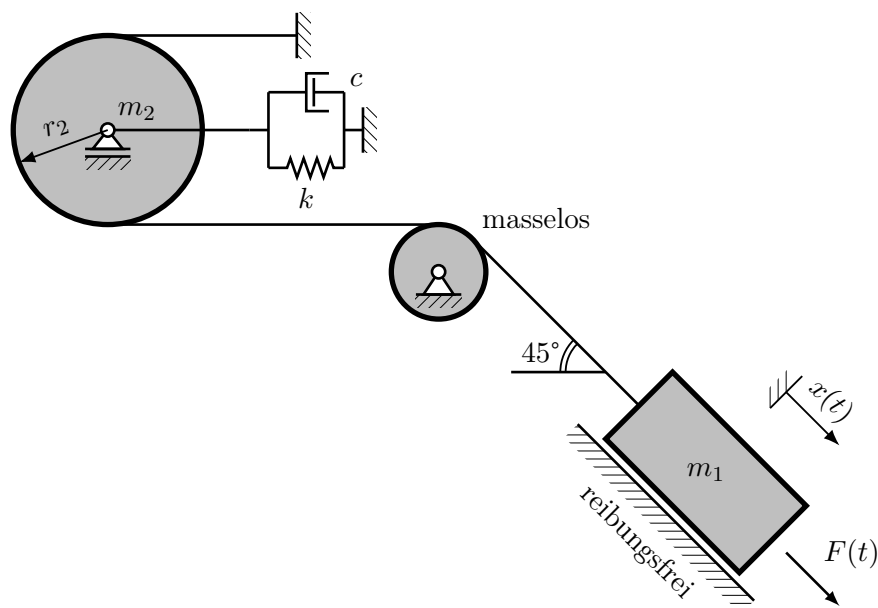
Starre, homogene Kreisscheibe: Radius r_2 , Masse m_2

Linear elastische Feder k

Geschwindigkeitsproportionaler Dämpfer c

ideal biegsames, masseloses, undehnbares Seil, das an den Scheiben haftet

Kraftanregung: $F(t)$



Gesucht:

- 1) Anzahl der Freiheitsgrade
- 2) Bewegungsgleichung des Systems für die Lagekoordinate $x(t)$ mit beliebiger Methode
- 3) Für $F(t) = 0$: Statische Ruhelage x_{st}
- 4) Für $F(t) = F_0 \sin(\nu t)$: Lösung der Bewegungsgleichung für den eingeschwungenen Zustand (Partikulärlösung) des ungedämpften ($c = 0$) Systems um die Gleichgewichtslage

Anzahl Freiheitsgrade	
1 Freiheitsgrad, Lagekoordinate $x(t)$	
Bewegungsgleichung	
$(m_1 + \frac{3}{8}m_2) \ddot{x} + \frac{1}{4}c\dot{x} + \frac{1}{4}kx = F(t) + \frac{m_1g}{\sqrt{2}}$	
x_{st}	$x_p(t)$
$\frac{4m_1g}{k\sqrt{2}}$	$\frac{8F_0}{2k - \nu^2(8m_1 + 3m_2)} \sin(\nu t)$