

Dynamik

Aufgabe 12a

Themenschwerpunkte: Kinetik des starren Körpers, erzwungene harmonische Schwingung

In einer Kreisscheibe der Masse m ist eine Blattfeder der Länge l und der Biegesteifigkeit EI gelenkig gelagert. Das obere Ende der Blattfeder ist in einen Gleitstein fest eingespannt. Der Gleitstein wird horizontal mit $s(t)$ bewegt.

Annahmen: Die Kreisscheibe sei starr und ihre Masse homogen verteilt. Die Aussparung für die Blattfederführung soll unberücksichtigt bleiben. Die Blattfeder kann als masselos betrachtet werden. Das Gelenk ist reibungsfrei und die Kreisscheibe rollt schlupffrei auf der Unterlage.

Geg.: $m, r, l, EI, s_0, \vec{g}$

Richtung und Richtungssinn der Erdbeschleunigung nach Skizze.

Zahlenwerte:

$$m = 0,5 \text{ kg}, r = 0,3 \text{ m}, l = 0,7 \text{ m},$$

$$EI = 2 \cdot 10^5 \text{ N cm}^2, s_0 = 0,5 \text{ cm}, g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ges.:

- die Differentialgleichung der Bewegung des Mittelpunktes der Kreisscheibe, falls sich der Gleitstein mit $s(t) = s_0 \sin(\omega t)$ bewegt,
- die Kreisfrequenz ω der Erregung, wenn die Amplitude der Bewegung der Kreisscheibe halb so gross werden soll wie die Amplitude s_0 der Erregung!
- die Phasenverschiebung zwischen Erregung und Systemantwort für diesen Fall,
- den erforderlichen Haftreibungskoeffizienten μ_{\min} für diesen Fall!

