

Wintersemester 2007	Blatt 1 (von 1)
Studiengang: EPB/EKB	Semester 3
Prüfungsfach: TM2, Teil 2: Schwingungslehre	Fachnummer: 3011
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 30 Minuten

**30 Punkte sind für diesen Teil der TM2 Prüfung für die Note 1.0 ausreichend.**

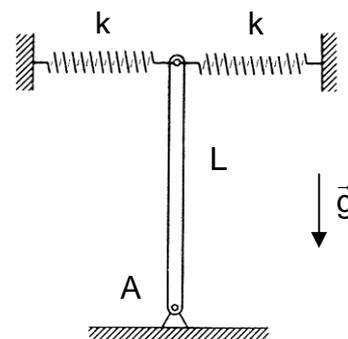
**Aufgabe 1: Drehschwingung (15 Punkte)**

Ein langer dünner Stab der Masse  $m$  und Länge  $L$  ist am unteren Ende reibungsfrei drehbar im Punkt A gelagert und wird am oberen Ende durch zwei Federn gehalten (s. Skizze).

Bestimmen Sie die Eigenfrequenz  $f_0$  für kleine Auslenkwinkel  $\varphi$ .

Hinweis: Die Aufgabe kann auch über die Energiemethode gelöst werden.

Angaben:  $J_A = 1/3 m L^2$  und  $\cos \varphi \approx 1 - 1/2 \varphi^2$ .



**Aufgabe 2: Erzwungene Schwingung (15 Punkte)**

An einer schwingungsfähigen Maschine mit der Masse  $m = 5 \text{ kg}$  wird bei freier, gedämpfter Schwingung eine Periodendauer  $T_d = 0,1 \text{ s}$  gemessen. Innerhalb einer Schwingungsperiode reduziert sich die Auslenkung um 20 %. Die Maschine wird nun mit einer äußeren, harmonischen Kraft zu erzwungenen Schwingungen erregt. Bei sehr kleinen Frequenzen (quasi statische Anregung) stellt sich eine Auslenkung  $A_{St} = 0,5 \text{ mm}$  ein.

- Bestimmen Sie die Abklingkonstante  $\delta$ .
- Geben Sie die Federkonstante  $k$  an.
- Mit welcher Amplitude ist bei Anregung mit der Resonanzfrequenz zu rechnen?

**Aufgabe 3: Stehende Welle (15 Punkte)**

Eine Gitarrensaite aus Nylon (Massenbelegung  $\mu = 7.16 \text{ g/m}$ ) wird mit der Kraft  $F = 152 \text{ N}$  gespannt, wobei der Abstand der Einspannpunkte  $89.4 \text{ cm}$  beträgt. Die Saite wird nun zu einer stehenden Welle mit folgendem Schwingungsmuster angeregt (s. Skizze).

Berechnen Sie

- die Ausbreitungsgeschwindigkeit  $c$ .
- die Wellenlänge  $\lambda$ .
- die Frequenz  $f$ .
- die maximale Schwingungsamplitude eines Masselements der Saite am Ort  $x = 10 \text{ cm}$ .
- die Transversalgeschwindigkeit  $u$  des Masselements am Ort  $x = 10 \text{ cm}$  zum Zeitpunkt  $t = 0.3 \text{ s}$ .

