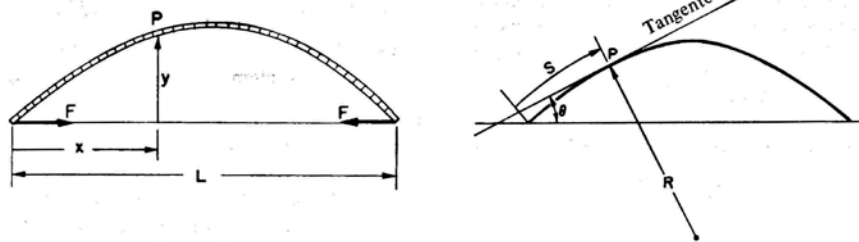


1. Zu bestimmen ist die Torsionssteifigkeit einer Schraubenfeder mit folgenden Parametern: Material des Drahtes sei Stahl, Durchmesser des Drahtes 1 mm, Durchmesser der Windung 1 cm, Zahl der Windungen 10.

Hinweis: Gehen Sie von der Balken-Gleichung in der Form  $M = -EI \frac{d\theta(s)}{ds}$  aus.

2. Zeigen Sie, dass für den gezeigten gebogenen elastischen Stab die folgende Gleichung gilt:

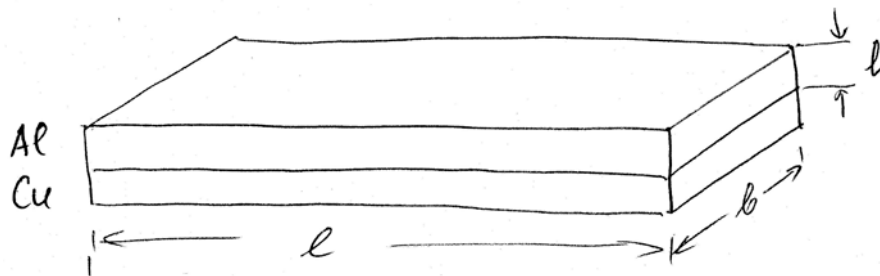
$$\frac{d^2\theta}{ds^2} = -\frac{F}{EI} \sin \theta$$



3. Zu bestimmen ist die Biegung einer bimetallichen Platte (Aluminium-Kupfer) bei einer Erwärmung um  $50^\circ$ .

**Materialdaten:**  $E_{Al} = 70 \text{ GPa}$ ,  $E_{Cu} = 120 \text{ GPa}$ ,  $\alpha_{Al} = 23 \cdot 10^{-5} / \text{K}$ ,  $\alpha_{Cu} = 16 \cdot 10^{-5} / \text{K}$ .

Versuchen Sie zunächst eine vereinfachte Aufgabe zu lösen unter der Annahme, dass die beiden Elastizitätsmodule gleich 100 GPa sind.



4. Zu bestimmen ist die Biegesteifigkeit eines Balkens, bestehend aus drei Platten mit Elastizitätsmodulen  $E_1, E_2, E_1$ .

