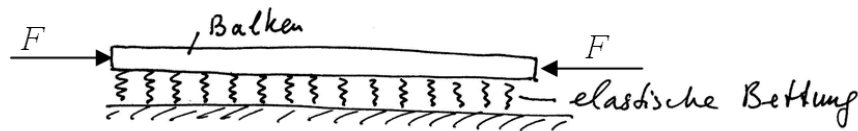


**I. Winklersche Bettung (Instabilität).** Eine Schiene ist mit der Steifigkeit  $\alpha$  (pro Längeneinheit) gebettet.



(a) Zeigen Sie, dass die Gleichgewichtsgleichung für den Balken wie folgt aussieht:

$$EIw^{IV} + \alpha w + Fw'' = 0$$

(b) Auf die Schiene wirkt in der Längsrichtung eine Druckkraft  $F$ . Bei welchem kritischen Wert der Kraft verliert die Schiene Stabilität?

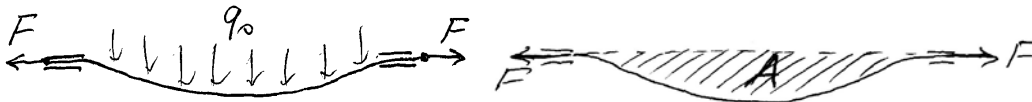
(c) Die Schiene wird um  $\Delta T$  erwärmt. Bei welcher Temperatur und in welcher Form verliert die Schiene Stabilität?

**II.** Ein Balken ist wie gezeigt eingebettet und mit einer Zugkraft  $F$  belastet.

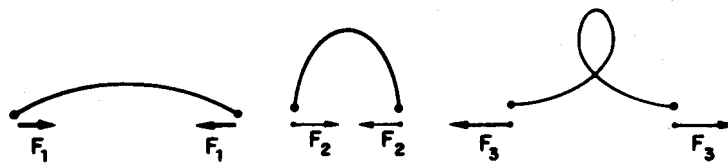
(a) Zeigen Sie, dass die Gleichgewichtsgleichung in diesem Fall wie folgt aussieht:

$$EIw^{IV} = Fw'' + q_0$$

(b) Zu bestimmen ist die Form des Balkens und den Zusammenhang zwischen der Fläche  $A$ , der Streckenlast  $q_0$  und der Zugkraft  $F$ .

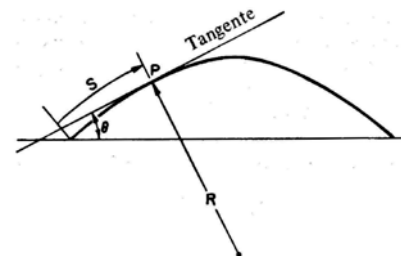
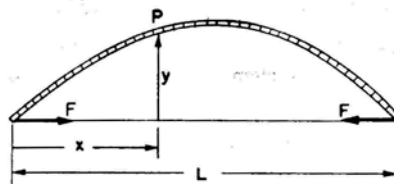


**III.** Welche Form nimmt ein elastischer Balken im zweiten Eulerschen Knickfall *nach dem Überschreiten* der kritischen Kraft an?



Benutzen Sie Ergebnisse der Aufgabe 2 aus dem Colloquium vom 12.12.2014:

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



**IV.** Zu berechnen ist der *Kompressionsmodul* eines elastischen Mediums mit dem Elastizitätsmodul  $E$  und der Poisson-Zahl  $\nu$ .