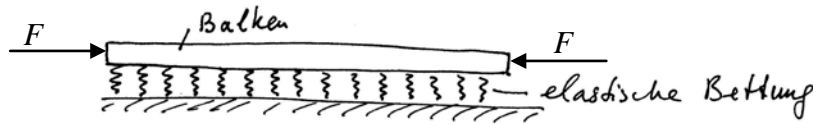


1. Zeigen Sie (mit Hilfe des Prinzips der kleinsten Wirkung), daß Lagrangefunktion bis auf eine volle Zeitableitung einer beliebigen Funktion von Koordinaten und Zeit definiert ist.

2. Lagrangefunktion eines elastisch gebetteten Balkens (Winklersche Bettung) lautet:

$$L = \int_0^l \frac{\rho A}{2} \dot{w}^2(x,t) dx - \int_0^l \frac{EI}{2} w''^2(x,t) dx - \int_0^l \frac{\alpha}{2} w^2(x,t) dx + \int_0^l \frac{F}{2} w'^2(x,t) dx$$

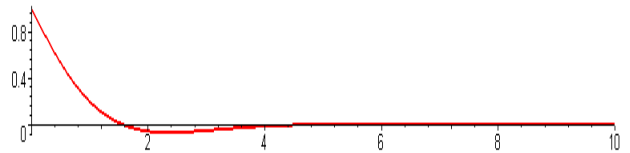


Leiten Sie mit Hilfe des Prinzips der kleinsten Wirkung die Bewegungsgleichung des Balkens her!

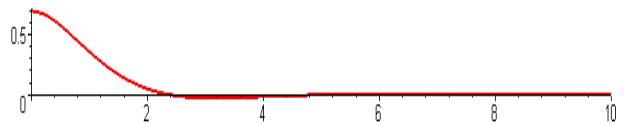
3. Bewegungsgleichung eines elastisch gebetteten Balkens (Winklersche Bettung) lautet:

$$\rho A \ddot{w} + EI w^{IV} + \alpha w + F w'' = 0.$$

A. Eine unendlich lange Schiene wird an einem Ende um w_0 verschoben, wobei im Lager kein Moment wirkt. Zu bestimmen ist die Form der Schiene.



B. Auf einer unendlichen Schiene steht ein Rad. Zu bestimmen ist die Form der Schiene. Was ändert sich, wenn das Rad mit der Geschwindigkeit v_0 fährt?

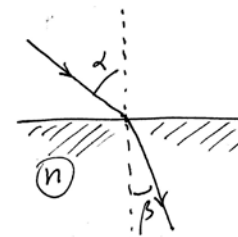


4. Das Ausbreitungsgesetz von Licht kann auch in Form des **Prinzips der kleinsten Zeit** (Fermatsches Prinzip) formuliert werden. Leiten Sie aus diesem Prinzip:

(a) das Reflexionsgesetz ($\alpha = \beta$)



(b) das Brechungsgesetz $\sin \alpha / \sin \beta = n$



ab!

5. Wo liegt der Brennpunkt einer Parabel $y = ax^2$?

