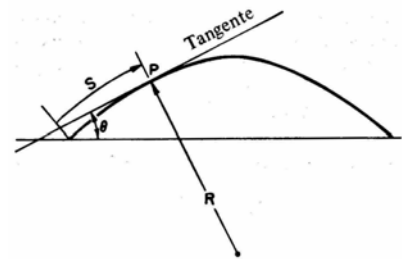
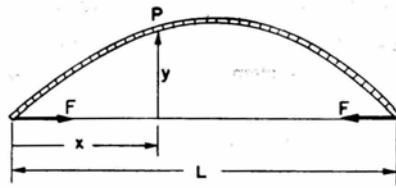


1. Zeigen Sie, dass für den gezeigten gebogenen elastischen Stab die folgende Gleichung gilt:

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



2. Mit einem Dorn einer Pflanze wurde das unten gezeigte Experiment durchgeführt. Bestimmen Sie den Elastizitätsmodul des Materials des Dornes.

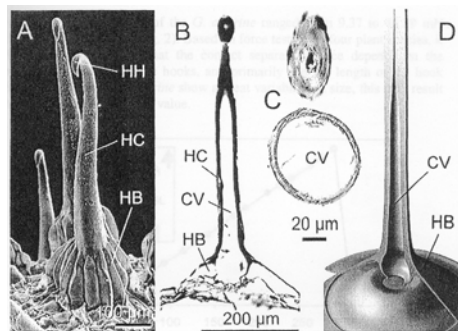
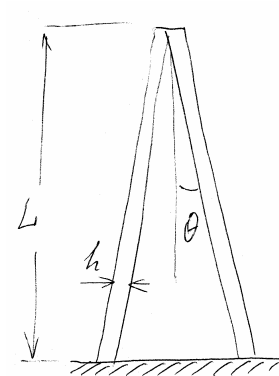


Figure 1. Hooks of *G. aparine*. A. SEM-micrograph. B, C. The longitudinal (B) and cross sections (C) at the basal (C, bottom) and apical parts of the hook (C, top) in LM. D. 3D model of the hook. CV, cavity; HB, hook base; HC, hooked cone; HH, hook head.



Experimentelle Daten:

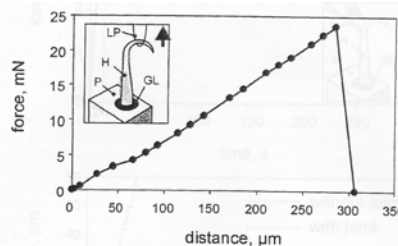


Figure 2. An example of the force-distance curve used to estimate the contact separation force. The inset shows the experimental set-up. GL, glue; H, hook; LP, loop; P, platform.

$$F = 4.15 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$y = 2.5 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

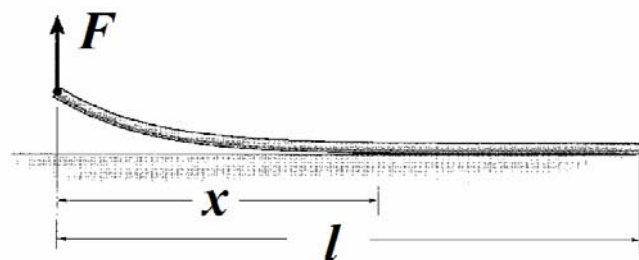
$$L = 553 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$h = 10 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$r_{1,\max} = 30 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$\tan \theta = \frac{r_{1,\max}}{L} = \frac{30}{553}$$

3. Ein dünner, biegsamer Stab liegt auf einer glatten horizontalen Fläche. Welche Länge x des Stabes wird unter Wirkung einer vertikal gerichteten, am Ende des Stabes angreifenden Kraft F abheben?



4. Winklersche Bettung (Biegung). Eine Schiene ist mit der Steifigkeit α (pro Längeneinheit) bettet. An ihrem Ende wirkt eine Kraft F . Welche Form hat die Biegelinie der Schiene?

