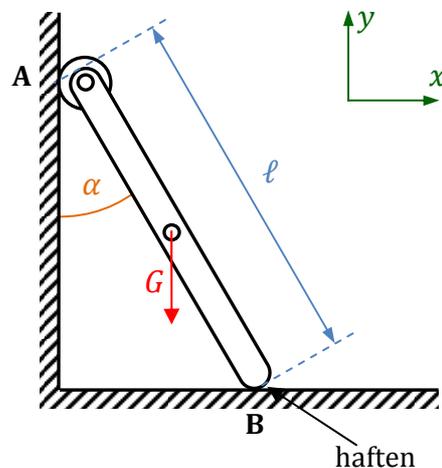


Übung 2: Haften

Teil I: Einführung: Haftung, Haftkräfte

Teil II: Leiter an der Wand

Es sei eine Leiter der Länge ℓ gegeben. Am oberen Ende, das im Punkt A an einer Wand angelehnt ist, befindet sich eine reibungsfreie Rolle. Am unteren Ende der Leiter, die den Boden am Punkt B berührt, besitzt die Leiter eine Gummibeschichtung und haftet am (asphaltierten) Boden mit Reibkoeffizient $\mu = 1$.



Aufgaben:

- Bestimme die Haft- und Normalkraft im Punkt B in Abhängigkeit des Winkels α und der Gewichtskraft G . Schneide dazu das System in geeigneter Weise frei und stelle Kräfte- und/oder Momentengleichgewichte auf.
- Für welche Winkel α bleibt die Leiter stehen, bzw. ab welchem Grenzwinkel α_H würde die Leiter anfangen zu rutschen? Warum spielt das Gewicht der Leiter, also die Gewichtskraft G , keine Rolle?

Irrtümlich wird nun die Leiter falsch herum aufgestellt, das heißt die reibungsfreie Rolle berührt den Boden im Punkt B und die Gummibeschichtung die Wand im Punkt A.

Aufgaben:

- Intuitiv ist klar, dass die Leiter nun sehr instabil stehen wird. Überlege dir, warum das so ist. Warum ist das System nicht gerade „symmetrisch“, das heißt warum ist der neue Grenzwinkel nicht einfach $90^\circ - \alpha_H$?
- Berechne den neuen Grenzwinkel α_H erneut durch Freischneiden und passenden Kräfte- und Momentengleichgewichten.

Es steigt ein Student mit Gewichtskraft F auf die (nun wieder richtig aufgestellte) Leiter und bleibt auf der Höhe s stehen.

Aufgaben:

- Berechne Haft- und Normalkraft.
- Wir nehmen ein Gewicht des Students von 72 kg und ein Gewicht der Leiter von 8 kg an. Stelle den Grenzwinkel $\alpha_H(s)$ als Funktion in s dar und vergleiche mit α_H aus Aufgabenteil b. Erzeuge eine grafische Ausgabe (Plot) mit Hilfe des Matlab-Programmumpfes auf der Homepage.
- Warum spielt G nun eine Rolle? Plote für $\alpha_H(s)$ für verschiedene G und /oder F .

