

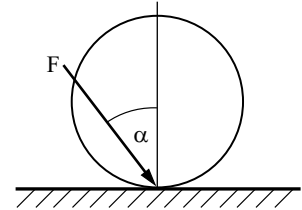


## Kontaktmechanik und Reibungsphysik - Übung 8

WiSe 2012/13

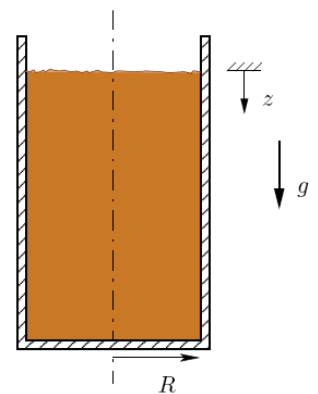
### Tangentialkontakt und Rollkontakt

- 1) Eine elastische Kugel wird an eine starre Ebene gedrückt, wobei die Richtung der Anpresskraft immer dieselbe bleibt, der Betrag sich hingegen ändert. Zu bestimmen sind die Bedingungen, unter denen das gesamte Kontaktgebiet immer haftet.



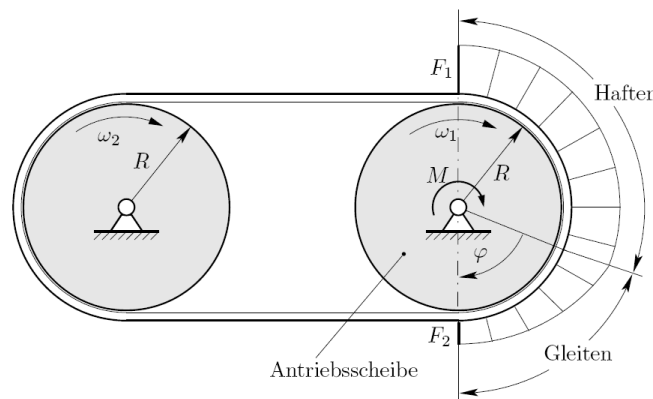
#### Hausaufgabe

- 2) Nebenstehend skizziert ist ein mit Sand (Dichte  $\rho$ ) gefüllter zylindrischer Behälter (Radius  $R$ ). Im Gegensatz zu einem inkompressiblen Fluid ist der Druck auf den Boden des Behälters nahezu unabhängig von der Füllhöhe. Aufgrund der statischen Reibungskräfte an den Behälterinnenwänden müssen die unteren Schichten nicht das Gewicht der darüber liegenden tragen.



Leiten Sie eine Beziehung für den Druck in Abhängigkeit der Tiefe  $z$  her. Schneiden Sie dazu eine dünne (zylindrische) Schicht des (granularen) Mediums frei und werten Sie die Gleichgewichtsbedingungen aus. An den Behälterwänden sollen tangentielle Kräfte nach dem Coulombschen Reibgesetz wirken. Beachten Sie die Randbedingung  $p(z=0) = 0$ .

- 3) Der abgebildete Riementrieb soll im Folgenden näher untersucht werden. Die rechte Scheibe wird durch ein Moment  $M$  angetrieben, wodurch sie mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit  $\omega_1$  rotiert. Die angetriebene (linke) Scheibe dreht sich hingegen nur mit einer Winkelgeschwindigkeit  $\omega_2 < \omega_1$ . Sowohl das Haftgebiet, in welchem die Kraft im Riemen konstant gleich  $F_1$  ist, als auch das Gleitgebiet, in dem die Riemenkraft auf  $F_2$  abnimmt, sind für das Antriebsrad dargestellt. Einen entsprechenden Wechsel von Haften zu Gleiten, charakterisiert über den Winkel  $\varphi$  existiert auch am angetriebenen Rad.



- (a) Zeigen Sie, dass zwischen dem Winkel  $\varphi$  und den Seilkräften nach Euler-Eytelwein die Beziehung  $\frac{F_1}{F_2} = e^{\mu\varphi}$  besteht und skizzieren Sie Haft- und Gleitgebiet über das angetriebene Rad.
- (b) Wie groß ist der Schlupf  $s$ ?
- (c) Berechnen Sie den Verlust an mechanischer Leistung