



Kontaktmechanik und Reibungsphysik WiSe 2016/17 – UE 14

Thema: Rheologie/Quetschströmung

Aufgabe 1: Viskose Adhäsion

Befindet sich zwischen zwei Körpern eine flüssige Schicht, so können diese weder schnell aneinander gedrückt noch schnell getrennt werden. Der letztere Effekt wird oft als eine Art „Adhäsion“ empfunden. Untersuchen Sie die Annäherung zweier runder Platten mit Radius R .

- Berechnen Sie die Anpresskraft in Abhängigkeit von der Annäherungsgeschwindigkeit.
- Berechnen Sie den Kraftstoß unter der Annahme einer zeitabhängigen Kraft.

Aufgabe 2: Nicht lineares Fluid

a) Berechnen Sie die Geschwindigkeits- und Druckverteilung in einer Quetschströmung einer nicht linearen viskosen Flüssigkeit zwischen zwei runden Platten. Als rheologisches Gesetz sei

$$\dot{\gamma} = \dot{\gamma}_0 \left(\frac{\tau}{\tau_0} \right)^n$$

angenommen. (γ - Scherdeformation, $\dot{\gamma}$ - Schergeschwindigkeit, τ_0 - charakteristische Spannung, im Grenzfall - Fließspannung, n ungerade)

b) Berechnen Sie die restliche Schichtdicke im Falle eines ideal plastischen Fließgesetzes ($n \rightarrow \infty$).

Aufgabe 3: Druckabhängigkeit der Viskosität

In hoch beanspruchten geschmierten Kontakten wie in Wälzlagern, Zahnrädern oder Nockenstößeln werden die Oberflächen der Kontaktpartner elastisch deformiert. Das Problem der Dynamik des Schmiermittels unter Berücksichtigung der elastischen Deformationen bezeichnet man als *Elastohydrodynamik*. In dieser Aufgabe untersuchen wir den Grenzfall *sehr hoher* Belastungen. Unter diesen Bedingungen muss die exponentielle Druckabhängigkeit der Viskosität berücksichtigt werden

$$\eta = \eta_0 e^{\alpha p}$$

Betrachten Sie eine linear viskoses Fluid, d.h. eine Newtonsche Flüssigkeit.

- Bestimmen Sie die Annäherungsgeschwindigkeit zweier Platten bei starker Belastung.
- Berechnen Sie die zugehörige Normalkraft.