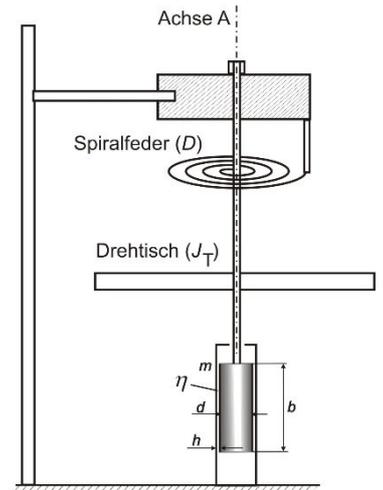


## Übungsaufgaben 16 gedämpfte Schwingungen

6.) {2 \*06} Ein gedämpfter Torsionsoszillator (s. Abb.) besteht aus einem Drehtisch mit dem Massenträgheitsmoment  $J_T$  und einer Spiralfeder mit dem Direktionsmoment  $D$ , die über einen masselosen Stab mit einer Dämpfungseinheit verbunden sind. Diese wird von einem Zylinder der Länge  $b$ , der Masse  $m$  und dem Durchmesser  $d$  gebildet, welcher in einem Rohr geführt wird und dort auf einem Schmierfilm der Dicke  $h$  und der dynamischen Viskosität  $\eta$  gleitet.

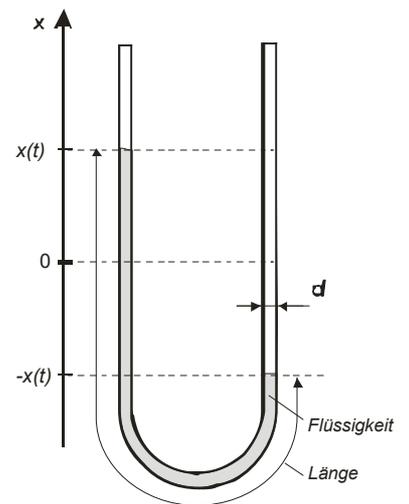
- Stellen Sie die Bewegungsgleichung auf unter Berücksichtigung der Gleitreibung (es gelte das Newtonsche Reibungsgesetz).
- Geben Sie die formale Lösung dieser Bewegungsgleichung und die Schwingungsdauer für den Schwingfall an.
- Bei welcher Viskosität tritt der aperiodische Grenzfall dieses Oszillators auf?

Hinweis: Das Newtonsche Reibungsgesetz lautet  $F = A \eta v/h$  mit der Reibungsfläche  $A$ , der Dicke der Schmiermittelschicht  $h$ , der Relativgeschwindigkeit beider Oberflächen  $v$ , der dynamischen Viskosität  $\eta$ .



3.) {3} In einem U-Rohr mit dem Krümmungsradius 5 cm befindet sich Wasser ( $\eta = 1,065 \text{ mPa s}$ ). Die Länge der Wassersäule beträgt 20 cm, der Rohrdurchmesser 5 mm. Berechnen Sie das Logarithmische Dekrement für die Schwingung der Wassersäule und geben Sie die Zahl der Schwingungen an, nach der die Anfangsamplitude auf die Hälfte abgefallen ist! Wenden Sie hierbei die Hagen-Poiseuillesche Formel für  $F_R$  an! Unter welchen Bedingungen ist das gerechtfertigt?

$F_R = 8 \pi \eta l v$  ( $l$ -Länge des Rohres,  $v$ -mittlere Fließgeschwindigkeit)!



11.) Bei Messungen des Ausschwingvorganges bei einem Reihenschwingkreis ergibt sich nach 10 Schwingungen eine Abnahme der Schwingungsamplitude auf den 10ten Teil der Anfangsamplitude. Die Schwingungsdauer wurde mit 5ms gemessen. Der Gesamtwiderstand beträgt  $R = 2\Omega$ .

- Bestimmen Sie die Werte für  $L$  und  $C$  des Schwingkreises.
- Bei Erhöhung des Widerstandes auf welchen Wert  $R_{ap}$  tritt der aperiodische Grenzfall auf?