

6. Übungsblatt

Besprechung: 26./28.11.2011

1. Volumenstromstärke, Viskosität, Strömungswiderstand

Eine Infusionsflasche hängt 80.00 cm über der Einstichstelle. Die Kanüle hat eine Länge von 4.00 cm. Der Strömungswiderstand des Schlauches kann vernachlässigt werden.

- (a) Wie groß müsste der Durchmesser der Kanüle sein, wenn 500 ml Infusionslösung in  $t \approx 1682$  Sekunden verabreicht werden soll? Dabei sei die Viskosität der Infusionslösung  $\eta = 1.00$  mPa·s und die Dicht  $\rho = 1000$  kg/m<sup>3</sup>.

(Blutdruck und Abnahme der Flüssigkeitssäule werden vernachlässigt!)

- (b) Wie groß ist die mittlere Strömungsgeschwindigkeit in der Kanüle von 0.5 mm Durchmesser?

(Lösungswerte: (a)  $d \approx 0.5$  mm (b)  $\bar{v} \approx 1.5$  m/s, )

2. Schwingungen

Ein Federpendel werde ausgelenkt und schwinde leicht gedämpft. Mit welcher Eigenfrequenz  $f$  schwingt die Masse  $m = 1500$  g, wenn die Federkonstante  $D = 60$  N/m beträgt? (Die "Eigenfrequenz" bezieht sich auf die dämpfungsfreie Schwingung.)

Wie lange dauert es, bis die Schwingungsamplitude auf die Hälfte abgefallen ist, wenn die Dämpfungskonstante  $\gamma = 0.007$  s<sup>-1</sup> beträgt?

(Lösungswerte:  $f \approx 1$  Hz,  $T_{1/2} \approx 99$  s )

3. Hydro-/Aerodynamik

Ergänzen Sie folgende Aussagen physikalisch korrekt:

- (a) Damit ein Vogel fliegen kann, muss die Luft oberhalb des Flügels ..... als unterhalb des Flügels strömen.
- (b) Wenn Flüssigkeit aus einem Rohr mit großem Querschnitt in ein Rohr mit kleinerem Querschnitt fließt, dann nimmt der statische Druck .....
- (c) Damit bei Verringerung des Kapillardurchmessers um 16% noch die gleiche Volumenstromstärke vorliegt, muss die Druckdifferenz um ..... % verändert werden.  
(Hinweis: Zur Lösung genügen Proportionalitätsrelationen!)
- (d) In einer viskosen Flüssigkeit sinkt eine ..... Kugel schneller als eine ..... Kugel.

(Lösungswerte: (a) schneller, (b) ab, (c) 200%, (d) große schneller als kleine )