

Dr. Carmen Gräßle
MPI für Dynamik Komplexer Technischer Systeme Magdeburg
graessle@mpi-magdeburg.mpg.de
Prof. Dr. Thomas Richter
OVGU - Institut für Analysis und Numerik
thomas.richter@ovgu.de

04.05. bis 11.05.2020

Exercises "Numerical Methods in Fluid Mechanics"
Summer 2020 - Blatt 2

Reynolds Number Lesen Sie Abschnitt *1.4.3 The Reynolds number* im Skript und beantworten Sie kurz die folgenden Fragen:

1. Was bedeutet es, wenn 2 vergleichbare Strömungskonfigurationen, z.B. die Strömung um ein Auto die gleiche Reynoldszahl haben?
2. Ein Lastwagen mit $L = 25m$ fährt mit $80km/h$. Wie groß ist die Reynoldszahl?
3. Wie schnell müsste ein Modell des Lastwagens mit $L = 1m$ in einem Tank gefüllt mit Honig fahren, damit sich die gleiche Strömungssituation einstellt?

Modellströmungen Lesen Sie Abschnitt *1.4.4 Model configurations* im Skript und beantworten Sie kurz die folgenden Fragen:

1. Warum nennt man die Kanalströmung auch *druckgetriebene Strömung*? Das steht so nicht im Skript, es geht eher um eine Vermutung.
2. Wovon hängt die Größe der Grenzschicht ab?
3. Wie groß ist die Grenzschicht beim Lastwagenbeispiel oben etwa?

Stokes Gleichungen Man lese den kurzen Abschnitt *1.4.6 The linear Stokes Equations*.

Übungen

1. Man zeige, dass sowohl *Couette flow* und der *Poiseulle flow* die *do-nothing* Ausflussbedingung erfüllen. Erfüllen die beiden Strömungen auch die Navier-Stokes Gleichungen bei Verwendung des vollen symmetrischen Tensors? (die Parameter ρ, ν können auf 1 gesetzt werden)

$$\sigma = (\nabla v + \nabla v^T) - pI.$$

2. Blut braucht etwa 1s um durch eine 1mm lange Kapillare des menschlichen Kreislaufs zu gelangen. Der Durchmesser der Kapillare ist $7\mu\text{m}$ und der Druckabfall 2.6kPa. Wie groß ist die Viskosität des Blutes?

Abgabe bis nächsten Freitag (einschließlich).