

Hydrodynamik

Aufwärmübungen

Hydrodynamik

- i. Viviane und Sebastian möchten aus einem alten Wassertank ein U-Boot bauen.
- Angenommen der Wassertank hat ein Fassungsvermögen von 2000 Litern. Wie schwer müssen sie das U-Boot mindestens bauen, damit man damit tauchen kann?
 - Sie möchten bis zu 20m tief tauchen. Wie gross ist der Wasserdruck in dieser Tiefe?
 - Um aus dem U-Boot heraus schauen zu können, bauen sie ein rundes Fenster mit Radius $r = 20\text{cm}$ ein. Welche Kraft wirkt auf das Fenster in 20m Tiefe?
- ii. Wenn es regnet, wird das Wasser auf einem Hausdach über einen Dachrinne gesammelt und fliesst über das vertikale Fallrohr in den Boden ab. Wir wollen im Folgenden ein Haus mit einem 5m langen Fallrohr betrachten und wir vernachlässigen jegliche Art von Reibung.
- Wie schnell fliesst das Wasser am unteren Ende des Fallrohres ?
 - Nun stellen wir ans untere Ende des Rohres ein Wasserrad. Angenommen es fließen 10 Liter pro Minute durch das Rohr, welche Leistung kann das Wasserrad (im Idealfall) produzieren?
- iii. In dieser Aufgabe wollen wir den Bernoulli Effekt untersuchen. Dazu betrachten wir ein Rohrsystem mit einer Verengung, siehe Bild 1. An der engsten Stelle ist der Durchmesser halb so gross wie am Anfang und am Ende. Ein kleines Baby U-Boot lässt sich in der Strömung treiben, hat also immer die gleiche Geschwindigkeit wie das Wasser. Wir nehmen an, das Wasser fliesse an den weitesten Stellen mit einer Geschwindigkeit v_0 und wir vernachlässigen Reibung.

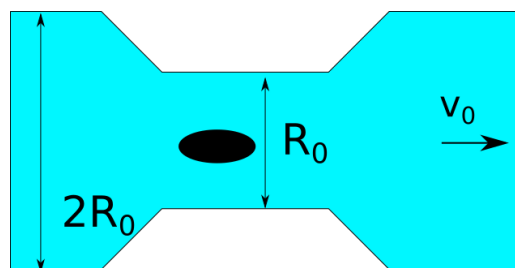


Abbildung 1:

- Wie schnell treibt das U Boot an der engsten Stelle?
- Wenn es von der weitesten in die engste Stelle treibt, beschleunigt das U-Boot, daher nimmt die kinetische Energie zu. Wie gross ist diese Zunahme, angenommen das U-Boot habe eine Masse m ?
- Woher nimmt das U-Boot die Energie zum Beschleunigen? Vergleiche mit der Bernoulli Gleichung.