

6. Übungsblatt

Fluch der Karibik - Boot unter Wasser

Im ersten Teil von Fluch der Karibik wollen Jack Sparrow und William Turner ein Schiff kapern. Dafür benutzen sie ein Ruderboot, das sie unter Wasser umgedreht über ihren Köpfen tragen.

Ist es möglich sich auf diese Art und Weise an ein Schiff heranzuschleichen?

a) Erklären Sie, warum Jack und Will das Boot mit unter Wasser nehmen und wie sie es beim Abtauchvorgang halten müssen.

b) Erläutern Sie anhand des Archimedischen Prinzips worauf Jack und Will beim Abtauchen achten müssen.

c) Berechnen Sie die Auftriebskraft, welche auf das Boot und die beiden Piraten wirkt.

d) Was muss gelten, damit das Boot in einer festen Höhe unter Wasser bleibt? Berechnen Sie die Masse des Bootes und der beiden Piraten. Vernachlässigen Sie dabei die Kraft, die die beiden aufwenden, um das Boot nach unten zu ziehen. Ist diese Masse realistisch oder wurde in der Filmszene nachgeholfen?

Zusatzfragen: Worauf müssen Jack und Will beim Auftauchen achten?

e) Aus der Filmszene kann die Tiefe des Bootes zu $h = 18$ m unter der Wasseroberfläche abgeschätzt werden. Berechnen Sie den dortigen Umgebungsdruck.

f) Berechnen Sie die Volumenänderung der Luft in Jacks Lunge beim schnellen Auftauchen. Gehen Sie von einer isothermen Expansion aus. Wie könnte er eine Schädigung der Gesundheit vermeiden?

Größe	Bezeichnung	Quelle
$V_B = 500$ l	Gesamtvolumen der Piraten, des Bootes und der darin enthaltenen Luft	http://www.wdr.de/tv/kopfball/sendungsbeitraege/2010/0425/anschleichtrick.jsp
$V_M = 6$ l	Lungenvolumen eines erwachsenen Mannes	Mensch und Körper: 100 Fragen und Antworten
$\rho_W = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	Dichte von Salzwasser bei 0°C	Demtröder: Experimentalphysik, S. 183