

Übungen zu "Grundlagen der Physik Ib"
SoSe 2011

Blatt 2
Abgabe bis Mo, 18. April 2011, 12.00 Uhr
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 1 - die barometrische Höhenformel

- a) Leiten Sie unter der Annahme $pV = konst.$ einen Ausdruck für den Luftdruck p in einer Höhe z her.
b) Der Druck in einer Höhe von 5,5 km über dem Meeresspiegel beträgt die Hälfte des Drucks auf Meereshöhe. Suchen Sie einen Literaturwert für den Luftdruck auf Meereshöhe und berechnen Sie mit diesen Angaben die Luftdichte ρ_0 .

Aufgabe 2 - Schwimmen

Sie sehen auf der nachfolgenden Seite einen Klotz und ein Schiff im Wasser schwimmen. Diskutieren Sie im Hinblick auf die Lage der Objekte ihre Stabilität und begründen Sie ihre Antwort.

Aufgabe 3 - Bernoulli

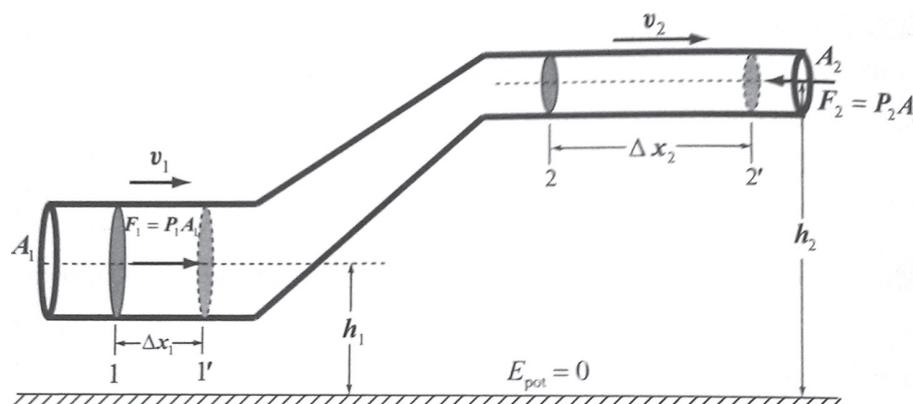
Leiten Sie eine allgemeinere Form der Bernoulli-Gleichung $p_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$ her, bei der auch mögliche Höhenunterschiede sowie unterschiedliche Querschnitte des Rohres berücksichtigt werden. Anders ausgedrückt: Zeigen Sie mithilfe der Begriffe der Arbeit und der Energie, dass aus der obigen Gleichung die Gleichung

$$p_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = p_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

hervorgeht.

Hinweis:

Stellen Sie die gesamten Energieänderungen auf und setzen Sie mit der insgesamt geleisteten Arbeit gleich.



bitte wenden!

Aufgabe 4 - Der Fußball

Ein Fußballspieler einer bekannten brasilianischen Mannschaft beherrscht neben dem Fußballspielen weiterhin einige Grundgesetze der Physik. Darunter fällt auch der Magnuseffekt, der eine Kraft

$$\vec{F}_m = 2\rho V(\vec{\omega} \times \vec{v}_L)$$

auf einen rotierenden Körper ausübt. ρ bezeichnet dabei die Dichte der mit v_L strömenden Umgebungsluft und V ist das Volumen des sich drehenden Körpers.

Diesen Effekt will er sich zu Nutze machen, um eine Flanke in das 30 Meter entfernte Tor zu schießen. Er zielt dabei zunächst auf die rechte obere Ecke des Tors und möchte, dass der Ball in die linke obere Torecke fliegt. Welchen „Drall“ muss er dem Ball geben (Winkelgeschwindigkeit), damit er das schafft?

Hinweise:

- Abschussgeschwindigkeit des Balls $v_L = 100 \text{ km/h}$
- Der Ball ist rund, hat einen Radius von 12 cm und wiegt $0,5 \text{ kg}$.
- Das Tor hat eine Breite von 8 m .
- Die Luftdichte beträgt $1,5 \text{ kg/m}^3$

Sie können für grafische Erläuterungen dieses Blatt verwenden und an ihre Lösungen anheften!

