

Physik I und Einführung in die theoretische Physik I

Übungsaufgaben

Manuel Hohmann

12. Januar 2012

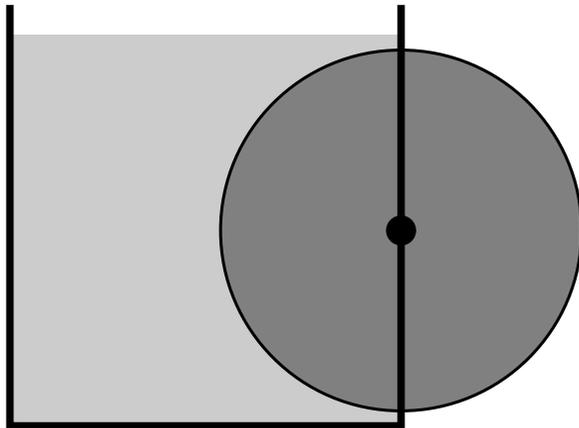
1. Bierdeckel auf dem Glas

Ein Glas wird bis zum Rand mit Wasser gefüllt und ein Bierdeckel so darauf gelegt, dass sich keine Luft mehr im Glas befindet. Das Glas und der Bierdeckel werden zusammen umgedreht und der Bierdeckel losgelassen. Wenn man sich geschickt anstellt, fällt der Bierdeckel nicht herunter und das Wasser bleibt im Glas.

- (a) Warum fällt der Bierdeckel nicht herunter?
- (b) Was passiert, wenn das Experiment nicht auf der Erde unter Normaldruck durchgeführt wird, sondern...
 - i. ... im Vakuum?
 - ii. ... in der Schwerelosigkeit?
 - iii. ... im Vakuum in der Schwerelosigkeit?

2. Hydrostatisches Perpetuum Mobile

Ein Erfinder hat das sich in der Skizze dargestellte Perpetuum Mobile ausgedacht und möchte es zum Patent anmelden. In seinem Patentantrag heißt es: "Die hölzerne Scheibe befindet sich zur Hälfte in Luft und zur Hälfte in Wasser. Im Wasser erfährt sie eine nach oben gerichtete Auftriebskraft, die ihre Gewichtskraft überwiegt. In der Luft dagegen überwiegt die nach unten gerichtete Gewichtskraft. Aus diesen beiden Kräften resultiert ein Drehmoment, das die Scheibe antreibt." Funktioniert dieses Perpetuum Mobile? Begründen Sie Ihre Antwort.



3. Die Glocke von Vineta

Für ein Theaterstück, in dem es um die einer Legende nach in der Ostsee versunkene Stadt Vineta geht, soll die Bergung der Glocke von Vineta in einem großen Becken der Fläche $A_B = 100\text{m}^2$ nachgestellt werden. Dafür wurde eine Glocke der Masse $m_G = 100\text{kg}$ in dem Becken versenkt. Aus Kostengründen besteht diese Theaterglocke nicht aus Silber, wie es die Legende über Vineta besagt, sondern aus Zinn ($\rho = 7,29\text{g/cm}^3$). Die Glocke wird von einem Boot aus gehoben, das zusammen mit der Besatzung eine Masse $m_S = 300\text{kg}$ und eine Querschnittsfläche $A_S = 5\text{m}^2$ hat. Dafür hat ein Taucher kurz vorher in dem Theaterstück die Glocke an einem (masselosen, volumenfreien) Seil befestigt, dessen anderes Ende sich an Bord des Bootes befindet.

- (a) Um wie viel ändert sich die Eintauchtiefe des Bootes, wenn die Besatzung am Seil zieht und die Glocke damit vom Boden des Beckens anhebt?
- (b) Um wie viel ändert sich die Eintauchtiefe, wenn die Glocke aus dem Wasser gezogen und an Bord des Bootes gebracht wird?
- (c) Ändert sich bei einem dieser beiden Vorgänge des Wasserstand im Becken? Wenn ja, um wie viel?