

Name: ..... Vorname: .....

Matr.-Nr.: ..... IPEM-BSc / WIW-BSc / MB-LA

Aufgabe 1).....  
Aufgabe 2).....  
Testat ).....

---

Gesamtpunktzahl.....

Beurteilung: .....

Platz-Nr.: .....

## **KLAUSUR EINFÜHRUNG IN DIE FLUID- UND THERMODYNAMIK**

### **- TEIL FLUIDDYNAMIK -**

**Studiengänge Maschinenbau**

**und**

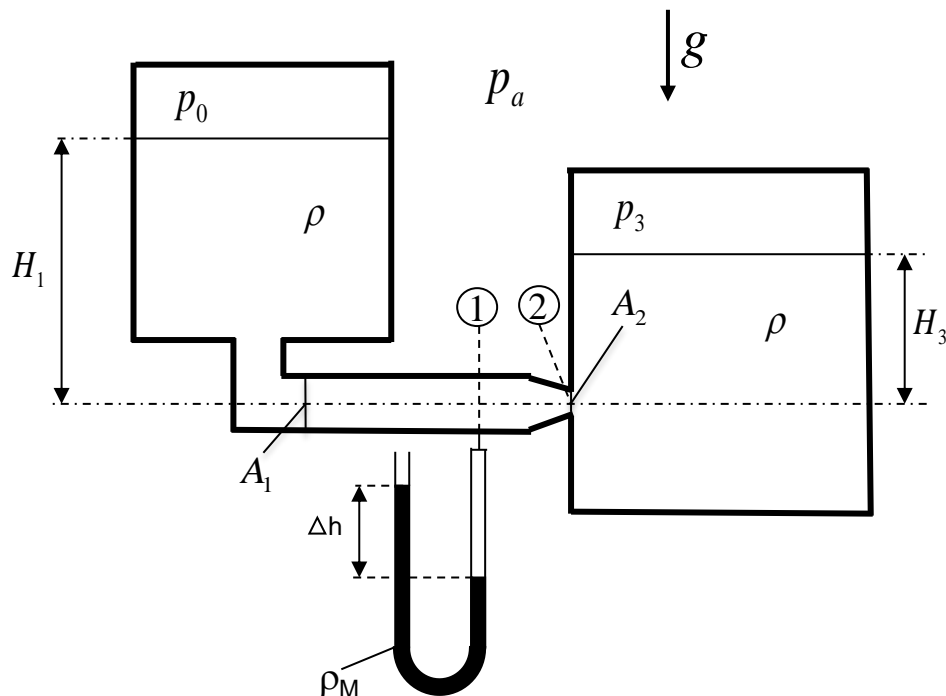
**Wirtschaftsingenieurwesen**

**Aufgabe 1:****(20 Punkte)**

Zwei geschlossene, große Behälter sind durch eine Rohrleitung verbunden, in der eine Flüssigkeit mit der Dichte  $\rho$  reibungsfrei und eindimensional strömt. Über der Flüssigkeit im linken Behälter wirkt der konstante Druck  $p_0$ . Aus diesem Rohr strömt die Flüssigkeit durch die Leitung mit Querschnitt  $A_1$  aus und bei 2 durch eine Düse mit Endquerschnitt  $A_2$  in den rechten Behälter ein. In dem rechten Behälter wirkt der konstante Druck  $p_3$  über der Flüssigkeitsoberfläche. Bei Position 1 befindet sich eine Wandanbohrung, über die der Druck mit einem U-Rohr Manometer gemessen wird. Die Messflüssigkeit hat die Dichte  $\rho_M$ .

Unter der Annahme, dass das Gewicht der Flüssigkeit mit Dichte  $\rho$  im U-Rohr vernachlässigt werden kann, bestimme man den Druck  $p_3$  in Abhängigkeit gegebener Größen.

**Gegeben:**  $\rho$ ,  $\rho_M$ ,  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $p_a$ ,  $p_0$ ,  $H_1$ ,  $H_3$ ,  $g$ ,  $\Delta h$



**Aufgabe 2:****(30 Punkte)**

Ein zylindrischer Tank mit Grundfläche  $A$  und Höhe  $H$  ist bis zur Höhe  $h$  mit Öl der Dichte  $\rho$  gefüllt. Über dem Öl befindet sich Luft unter dem konstanten Druck  $p_0$ . An den Tank ist ein Manometer mit Querschnittsfläche  $a$  angeschlossen, welches mit Messflüssigkeit der Dichte  $\rho_M$  gefüllt ist. Über dem offenen Ende des Manometers wirkt der konstante Atmosphärendruck  $p_a$  (Abb. a). Das Gewicht der Luft inner- und außerhalb des Tanks kann vernachlässigt werden.

- Durch eine Erhöhung des Atmosphärendrucks auf  $p_a'$  sinkt das Öl im Manometer um  $\Delta h/2$  (Abb. b). Wie groß ist dann der Druck über dem Öl im Tank, wenn die Zustandsänderung der Luft isotherm verläuft?
- Wie groß ist der Druck über dem Öl im Tank, wenn die Zustandsänderung der Luft nicht isotherm, sondern isentrop mit Isentropenexponent  $\kappa$  verläuft?
- In dem Öl schwimmt ein kugelförmiger Ballon, in dem sich Luft und ein würfelförmiger Körper befindet, s. Abbildungen. Ballon und Würfel haben denselben geometrischen Mittelpunkt. Unter der Annahme, dass das Gewicht der Luft und des Ballons vernachlässigt werden können, bestimme man die Dichte  $\rho_W$  des Würfels.

Alle Ergebnisse sind in Abhängigkeit gegebener Größen anzugeben.

**Gegeben:**  $\rho, \kappa, H, h, A, a, \rho_M, \Delta h, g, p_a$

