

Physics hour

03./04.12.2018

Themen

- Stempeldruck / Schweredruck
- Kompression
- Schwimmen
- Kapillareffekte

Alte Klausuraufgabe: Stempeldruck

$$p_1 = p_2$$

Eine hydraulische Presse besitze zwei kreisförmige Stempel mit Stempelradien R_1 und $R_2 = 25 \cdot R_1$. Mit welcher Kraft F_1 muss man Stempel 1 nach unten drücken, um bei Stempel 2 eine Kraft von $F_2 = 2000 \text{ N}$ zu erzeugen?

- A) $F_1 = 10 \text{ kN}$
- B) $F_1 = 3,2 \text{ N}$
- C) $F_1 = 400 \text{ N}$
- D) $F_1 = 50 \text{ kN}$
- E) $F_1 = 8.0 \text{ N}$

Alte Klausuraufgabe: U-Rohr I

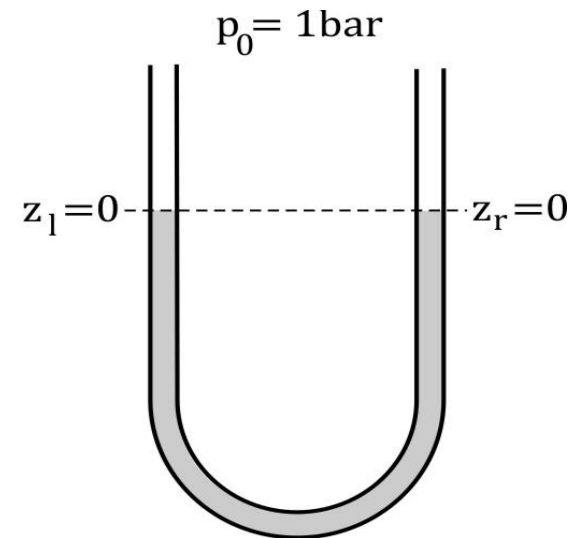
$$p_s = \rho \cdot g \cdot h$$

In einem U-Rohr befindet sich Wasser mit einer Dichte von $\rho = 1,0 \text{ g/cm}^3$. Die Rohrenden sind oben offen und befinden sich an Raumluft bei einem Druck von $p_0 = 1,0 \text{ bar}$. Rechnen Sie mit einer Erdbeschleunigung von $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Hinweis: $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

Um wieviel bar muss man den Druck auf der linken Seite erhöhen, damit die dadurch entstehende Höhendifferenz zwischen der linken und rechten Seite $\Delta z = z_r - z_l = 5 \text{ m}$ beträgt?

- A) $p_l = 0,29 \text{ bar}$
- B) $p_l = 0,39 \text{ bar}$
- C) $p_l = 0,49 \text{ bar}$
- D) $p_l = 0,59 \text{ bar}$
- E) $p_l = 0,69 \text{ bar}$



Alte Klausuraufgabe: U-Rohr II

$$p_s = \rho \cdot g \cdot h$$

In einem U-Rohr befindet sich Wasser mit einer Dichte von $\rho = 1,0 \text{ g/cm}^3$. Die Rohrenden sind oben offen und befinden sich an Raumluft bei einem Druck von $p_0 = 1,0 \text{ bar}$. Rechnen Sie mit einer Erdbeschleunigung von $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Hinweis: $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

Wenn man auf der linken Rohrseite, anstelle zu pusten, saugt, welchen Höhenunterschied zwischen links und rechts $\Delta z = z_l - z_r$ kann man prinzipiell maximal erreichen. Nehmen Sie an, dass die Länge des U-Rohrs nicht limitierend sei, d.h. das Rohr ist auf jeden Fall genügend lang.

- A) $\Delta z = 100 \text{ m}$
- B) $\Delta z = 21,5 \text{ m}$
- C) $\Delta z = 2,6 \text{ m}$
- D) $\Delta z = 10,2 \text{ m}$
- E) Man kann jeden beliebigen Höhenunterschied erreichen, wenn man nur stark genug saugt.

Kompression von Wasser

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{P}{K}$$

Die Dichte von Wasser an der Wasseroberfläche beträgt $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$.

Sein Kompressionsmodul beträgt $K = 2 \cdot 10^9 \text{ Pa}$

Wie groß ist die Dichte von Wasser in einer Wassertiefe von 10 km?

(Hinweise: Druckanstieg 1 bar pro 10 m Tiefe
1 bar = 10^5 Pa)

- A) $\rho = 1,05 \text{ g/cm}^3$
- B) $\rho = 1,10 \text{ g/cm}^3$
- C) $\rho = 1,15 \text{ g/cm}^3$
- D) $\rho = 1,20 \text{ g/cm}^3$
- E) $\rho = 1,25 \text{ g/cm}^3$

Alte Klausuraufgabe: Sinken, Schwimmen, Schweben

Ein Gefäß ist zur Hälfte mit Wasser ($\rho_{H_2O} = 1.1 \frac{g}{cm^3}$) und zur anderen Hälfte mit Öl ($\rho_{öl} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$) gefüllt. Nun wird ein Wachstropfen ($\rho_{Wachs} = 0.9 \frac{g}{cm^3}$) in das Gefäß gegeben. Was passiert?

- A) Der Wachstropfen sinkt zum Boden des Gefäßes.
- B) Der Wachstropfen schwimmt auf dem Öl.
- C) Der Wachstropfen schwebt im Wasser.
- D) Der Wachstropfen schwimmt an der Grenzfläche zwischen Wasser und Öl.
- E) Der Wachstropfen schwebt im Öl.

Schwimmen 1

Welcher der folgenden Würfel mit Kantenlänge a und Masse m schwimmt in Ethanol? Dichte von Ethanol: $\rho = 789 \text{ kg / m}^3$

A) $a = 2 \text{ cm}, m = 6,48 \text{ g}$

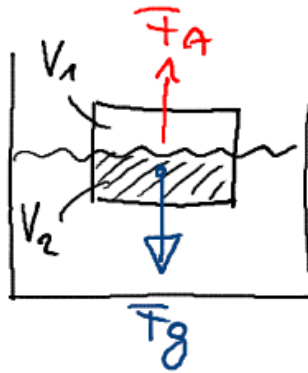
B) $a = 4 \text{ cm}, m = 48 \text{ g}$

C) $a = 0,5 \text{ cm}, m = 0,12 \text{ g}$

D) $a = 5 \text{ cm}, m = 120 \text{ g}$

E) $a = 10 \text{ cm}, m = 900 \text{ g}$

Schwimmen 2



$$V_o = \left(1 - \frac{\rho_k}{\rho_{fl}} \right) \cdot V$$

Ein Stück Holz (Dichte $\rho=0,47 \text{ g/cm}^3$) schwimmt im Wasser (Dichte $\rho=1 \text{ g/cm}^3$)

Wieviel Prozent des Holzvolumens ragen aus dem Wasser?

Geben Sie das Ergebnis als ganze Zahl ein!

Kapillarkompression

$$\Delta h = \frac{2\sigma}{r\rho g}$$

Wie dünn muss eine Kapillare sein (Radius r gesucht), damit Wasser durch die Kapillarkompression um 10 m hochsteigen kann?
Die Oberflächenspannung von Wasser beträgt $\sigma = 0,07 \text{ N/m}$
Wasserdichte $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, Erdbeschleunigung $g = 10 \text{ m/s}^2$

Geben Sie das Ergebnis in Mikrometer mit 1 Nachkommastelle Genauigkeit ein!

Vielen Dank
für die
Aufmerksamkeit