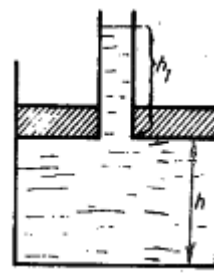


Folyadékok mechanikája

I. Hidrosztatika

1. Egy henger alakú test vízzel telt edényben úszik a víz felszínén úgy, hogy a teljes térfogatának 90%-a víz alatt van. Olajt rétegezünk a vízre ameddig az teljesen ellepi a hengert. Számítsuk ki, hogy a test térfogatának hányad része van víz, valamint olaj alatt, ha a víz sűrűsége $1 \frac{g}{cm^3}$, az olaj sűrűsége $0,8 \frac{g}{cm^3}$. (A test félig olajban, félig vízben van)

2. Egy hengeres edény alján egy $M = 2$ kg-os, $R = 5$ cm sugarú dugattyú nyugszik, mely súrlódásmentesen mozoghat a henger belsejében. A dugattyú közepében egy $r = 1$ cm sugarú kör alakú lyukat vágunk, melybe egy nagyon könnyű csövet illesztünk és hegesztünk. Ezen keresztül 1 kg vizet öntünk az edénybe. Mekkora h magasságra emelkedik a dugattyú? ($h = 11,67$ cm)



3. Egy $\frac{26}{27} \cdot 10^3 \frac{kg}{m^3}$ sűrűségű anyagból készített homogén, tömör kúpot csúcsával lefelé függőleges helyzetben vízbe helyezünk. A kúp részlegesen víz alatt egyensúlyban van. Határozzuk meg mekkora a kúp palástjából a víz felszíne által kimetszett kör sugara. A kúp alapkörének sugara 30 cm. (10 cm)

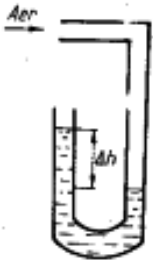
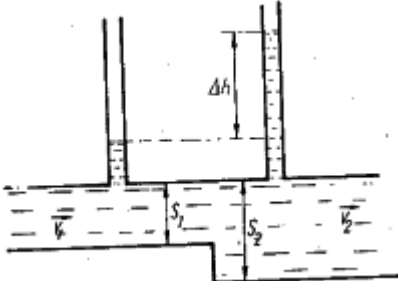
4. Egy homogén tömegeloszlású, L hosszúságú rúd egyik végénél súrlódásmentes csuklóval van ellátva mely egy vízzel telt medence felszíne felett $h < L$ magasságban van rögzítve. A rudat lassan engedjük a vízbe süllyedni amíg beáll az egyensúly. A rúd teljes hosszának egyharmada kint van a vízből. Mekkora a rúd anyagának a sűrűsége?
A víz sűrűsége $\rho_0 = 1 \frac{g}{cm^3}$. ($888,9 \frac{g}{cm^3}$).

5. Egy állandó keresztmetszetű, U alakú üvegcsőbe annyi higanyt öntünk, hogy az egyenes szárban legalább 15 cm magasságban álljon. Ezután a cső egyik szárába vizet, majd a vízre ugyanakkora térfogatú olajat rétegezünk, mint amekkora térfogatú vizet öntöttünk. A higany sűrűsége $13600 \frac{g}{cm^3}$, a víz sűrűsége $1000 \frac{g}{cm^3}$, az olaj sűrűsége

$$700 \frac{g}{cm^3}.$$

- a. Milyen magasságú a víz, illetve az olajoszlop, ha a higanyoszlopok szintkülönbsége 5 cm?
b. Mekkora magasságú újabb olajréteget kell még az előző olajra tölteni, hogy a higanyszintek különbsége 9,9 cm legyen? (40 cm, 95,2 cm)

II. Hidrodinamika

1. Egy vödörbe víz folyik $100 \text{ cm}^3 / \text{s}$ hozammal. A vödör alján egy $0,5 \text{ cm}^2$ keresztmetszetű nyílás van. Legtöbb mekkora lehet a vödörben a vízszint? (0,2 m)
 2. Egy vízszintes talajon fekvő magas, hengeres edény oldalán ugyanazon a függőleges mentén két nyílás van egymástól 10 cm távolságra. Az edényt csapról töltjük és a vízszintet állandó magasságon tartjuk miközben az edény oldalán a két nyílásból kifolyó vízszöglet pontosan a talajon metszi el egymást. Milyen mélyen van az első nyílás a víz szabad felszínétől? (5 cm)
 3. A repülőgépek sebességét Pitot csővel mérik. A cső vízszintes szárának nyílásán áramlik be a repülőgéphez képest mozgó levegő. A függőleges és vízszintes szárak folyadék szintkülönbsége $\Delta h = 13 \text{ cm}$. A használt folyadék sűrűsége $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Mekkora a repülőgép sebessége (vízszintes csőbe beáramló levegő sebessége), ha a levegő sűrűsége $1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. (40 m/s)
- 
4. Az ábrán látható változó keresztmetszetű csőn keresztül folyadék áramlik. A keresztmetszetek $S_1 = 5 \text{ dm}^2$ valamint $S_2 = 4 \text{ dm}^2$. Mekkora a folyadék térfogathozama (másodpercenként átáramlott folyadék térfogat), ha a manométerek szintkülönbsége $\Delta h = 20 \text{ cm}$. ($Q_v = 0,13 \text{ m}^3/\text{s}$)
 5. Egy vízszintes helyzetű fecskendő teleszívunk vízzel. A vízoszlop hossza 5 cm. A fecskendő dugattyújának felülete 2 cm^2 . A dugattyút állandó 3,6 N erővel nyomjuk befelé miközben az 1 mm^2 keresztmetszetű nyíláson áramlik ki a víz. Mennyi idő alatt üríthetjük ki így módon a fecskendőt? Mindenféle fékező hatástól tekintsünk el! (1,66 s)
- 
6. Egy tölcsér felső részének átmérője 18 cm, alsó részének átmérője 4,5 cm. A tölcsér teljes magassága 40 cm. Mindenféle fékező hatást elhanyagolva legfeljebb mekkora sebességgel folyik ki a víz a függőleges helyzetű tölcsérből? Mekkora a folyadékhozam? (2,8 m/s, $4,45 \text{ dm}^3 / \text{s}$)
 7. Egy mély hengeres edénybe víz folyik $15 \text{ cm}^3/\text{s}$ hozammal. Az edény keresztmetszete 10 cm^2 . Az edény alján egy $0,5 \text{ cm}^2$ keresztmetszetű nyílás van. Mekkora lesz az edényben a folyadékszint legmagasabb állása? (0,45 m)