

1) Akvárium leürítése

-Az előző gyakorlaton előkerülő akvárium leürítése során szivornyát alkalmazunk. Határozza meg

a., a nyitás pillanatában a folyadékoszlop gyorsulását!

2) Harsonák

Egy ókori templomban hatalmas harsonák megszólaltatásához nagy, felül zárt, alul nyitott bronz hengereket használtak, amiket fokozatosan vízbe merítettek. A bronzhengerek súlya túlnyomást hozott létre az üreges hengerben, ami a hengerek tetején levő fúvókákon jutott ki, így szólaltatta meg a harsonákat.

Adatok:

$$m=0.3t \quad D=1m \quad H=3m \quad \rho_{\text{víz}}=1000\text{kg/m}^3$$

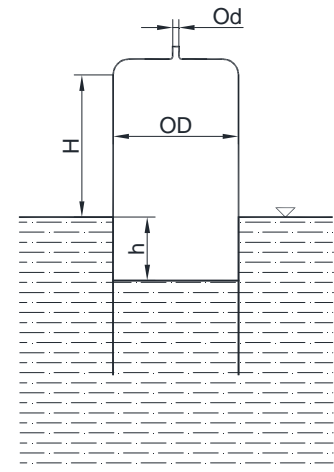
$$\rho_{\text{levegő}}=1,2\text{kg/m}^3 \quad d=10\text{mm} \quad g=10\text{N/kg}$$

Kérdés: Elhanyagolva a bronzhenger vízbemerülése miatti súlycsökkenését, a levegőre ható súlyerőt, a vízfelszín emelkedési sebességét, a harsonán létrejövő nyomásváltozást és stacioner állapotot feltételezve, határozza meg

a., mekkora a hengerfal két oldalán a vízszintek különbsége h !

b., mekkora a kiáramló térfogatáram q_v !

c., mennyi ideig szól a harsona, ha a henger 0.6m-t süllyed!



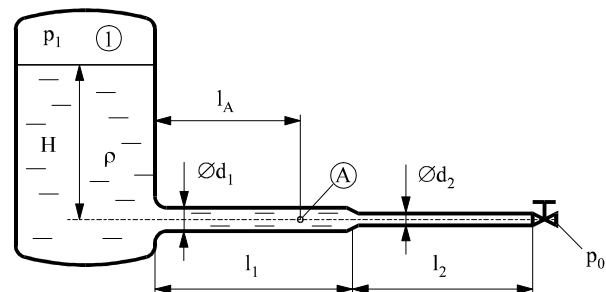
3) Tartályból lépcsős kifolyás

A mellékelt ábrán látható zárt tartály $H=1$ m magasságig van vízzel (1000kg/m^3) feltöltve. A tartályhoz egy $d_1=50\text{mm}$ és egy $d_2=25\text{mm}$ átmérőjű csőszakasz csatlakozik. A csővégen egy alapállapotban zárt szelep található. (súrlódásmentes, összenyomhatatlan közeg.)

ADATOK:

$$p_1 - p_0 = 40000 \text{ Pa} \quad g = 10 \text{ N/kg}$$

$$l_1 = 12 \text{ m} \quad l_2 = 9 \text{ m} \quad l_A = 8 \text{ m}$$



KÉRDÉSEK:

a) Határozza meg az „A” pontbeli gyorsulást a szelep hirtelen kinyitásának pillanatában! $a_A = ?$

b) Határozza meg az „A” pontbeli túlnyomást állandósult (stacioner, $t \rightarrow \infty$) állapotban! (A tartálybeli vízfelszín lesüllyedése elhanyagolható! $p_A - p_0 = ?$)

4) Különböző sűrűségű anyagok esetén

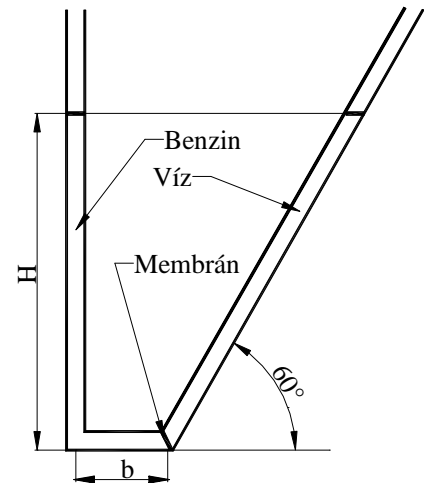
Egy $D=6\text{mm}$ átmérőjű, az ábrán látható kialakítású üveg cső alján membrán található, aminek bal oldalán $H=80\text{cm}$ magasságú benzin, a jobb oldalán azonos magasságú vízoszlop található. Mindkét csőszár a légkörre nyitott. A benzin sűrűsége $\rho_b=750\text{kg/m}^3$, a víz sűrűsége $\rho_v=1000\text{kg/m}^3$. ($b=30\text{cm}$, $p_0=10^5\text{Pa}$, $g=10\text{m/s}^2$, $\rho=\text{áll}$, $\mu=0$)

Kérdések

Határozza meg a membrán elpattintásakor

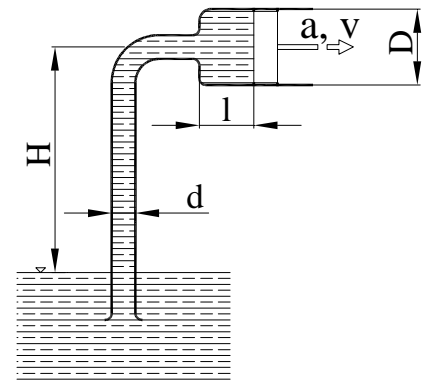
a., a vízoszlop gyorsulását!

b., a benzinoszlop gyorsulását!



5) Dugattyú, különböző átmérők

Az ábra szerinti elrendezésben egy dugattyú segítségével vizet szívunk fel egy légköri nyomáson levő kútból $H=3\text{m}$ magasságba. A dugattyú pillanatnyi sebessége $v_d=0\text{m/s}$, átmérője $D=30\text{mm}$, hossza $l=300\text{mm}$. A cső, amin keresztül a vizet szívjuk $d=20\text{mm}$ átmérőjű és a teljes hossza $L=4\text{m}$. A gőznyomás az adott hőmérsékleten $p_{göz}=2000\text{Pa}$. A dugattyú egy nagyon rövid átmeneten keresztül kapcsolódik a csőhöz. ($\rho_{vöz}=1000\text{kg/m}^3$). Az áramlás veszteségmentes, a közeg összenyomhatatlan. A légköri nyomás $p_0=1\text{bar}$.



a.) Mekkora lehet a dugattyú maximális gyorsulása, hogy a folyadék ne forrjon?

b.) Mekkora erővel kell húzni a dugattyút ehhez a gyorsuláshoz?

c.) Feltételezve a gyorsulás állandóságát, milyen sebesség esetén lesz a keresztmetszet változásnál a legkisebb a nyomás?