

1. 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:

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

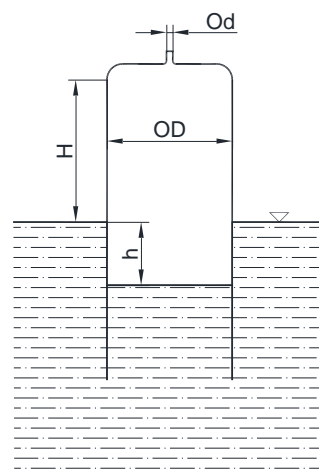
$$\rho_{\text{levegő}}=1,2\text{kg/m}^3 \quad d=10\text{mm} \quad g=10\text{N/kg}$$

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!



2. Akvárium leürítése

Egy akvárium leürítése során szivornyát alkalmazunk. Határozza meg

a., a nyitás pillanatában a folyadékoszlop gyorsulását!

b., állandósult állapotban a leürítéshez szükséges időt, feltételezve, hogy a kiáramlási sebesség lineárisan változik!

$$V = 1000\text{l}; h = 0,2\text{m}; H = 2\text{m}; b = 0,2\text{m}$$

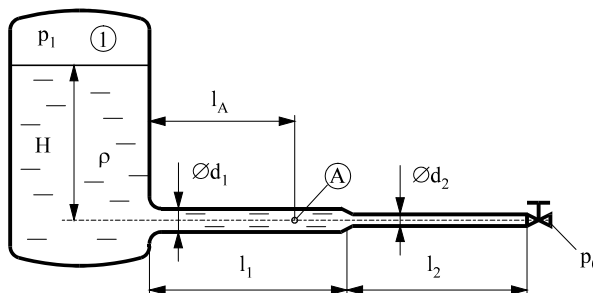
$$p_0 = 10^5 \text{ Pa}; p_g = 10^3 \text{ Pa}; \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$d = 1\text{cm}$$

$$t = ?$$

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 $d_2=25$ mm átmérőjű csőszakasz csatlakozik. A csővégen egy alapállapotban zárt szelep található. (súrlódásmentes, összenyomhatatlan közeg.)



ADATOK:

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

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

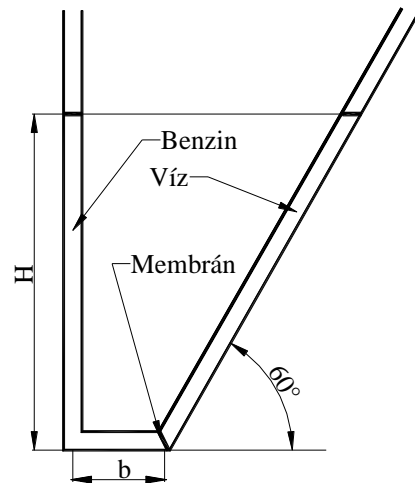
KÉRDÉSEK:

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 $\rho_v=1000\text{kg/m}^3$. ($b=30\text{cm}$, $p_0=10^5\text{Pa}$, $g=10\text{m/s}^2$, $\rho=\text{áll}$, $\mu=0$)



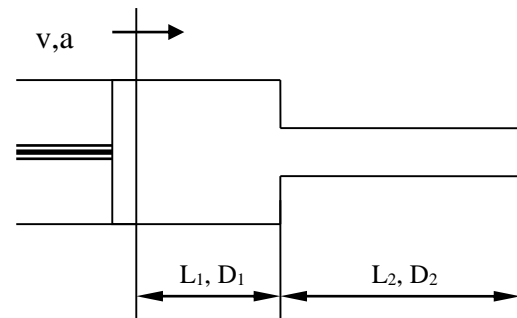
Kérdések

- Határozza meg a membrán elpattintásakor
 a., a vízoszlop gyorsulását!
 b., a benzinoszlop gyorsulását!

5. Fecskendő

A dugattyú v sebességgel és a gyorsulással mozog a jelölt irányba, határozza meg a mozgatáshoz szükséges erőt!

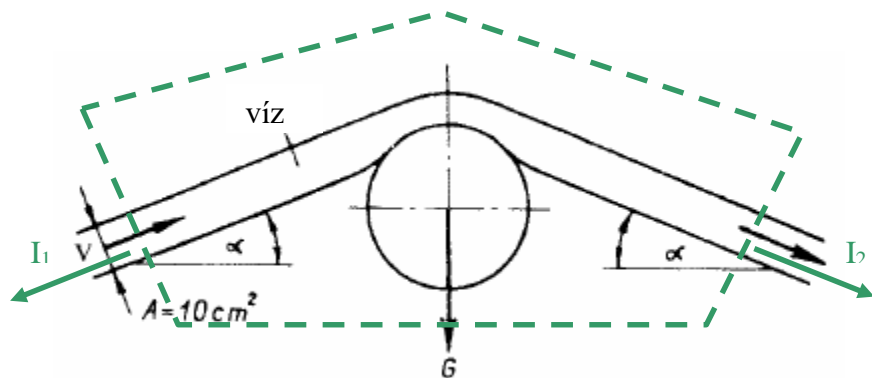
$v = 0.4 \text{ m/s}$, $a = 1 \text{ m/s}^2$,
 $D_1 = 50\text{mm}$, $L_1 = 200\text{mm}$,
 $D_2 = 10\text{mm}$, $L_2 = 80\text{mm}$
 $\rho=1000\text{kg/m}^3$



6. Hengeren elhajló vízszugár

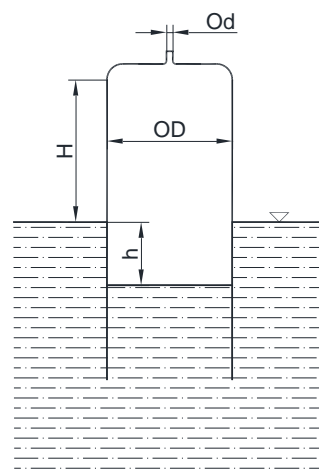
$v_1=10\text{m/s}$
 $\rho=1000\text{kg/m}^3$
 $A=10\text{cm}^2$
 $\alpha=15^\circ$
 Gravitáció vízre gyakorolt hatása elhanyagolható

$G=?$



1. 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!

2. Akvárium leürítése

Egy akvárium leürítése során szivornyát alkalmazunk. Határozza meg

a., a nyitás pillanatában a folyadékoszlop gyorsulását!

b., állandósult állapotban a leürítéshez szükséges időt, feltételezve, hogy a kiáramlási sebesség lineárisan változik!

$$V = 1000\text{l}; h = 0,2\text{m}; H = 2\text{m}; b = 0,2\text{m}$$

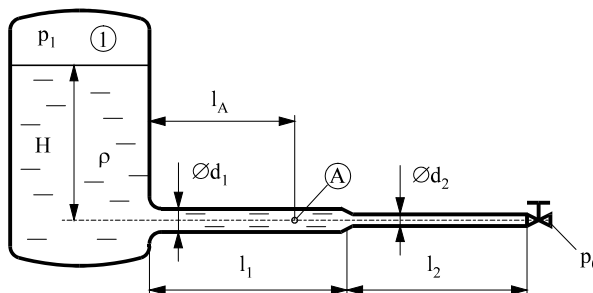
$$p_0 = 10^5 \text{ Pa}; p_g = 10^3 \text{ Pa}; \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$d = 1\text{cm}$$

$$t = ?$$

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 $d_2=25$ mm átmérőjű csőszakasz csatlakozik. A csővégen egy alapállapotban zárt szelep található. (súrlódásmentes, összenyomhatatlan közeg.)



ADATOK:

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

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

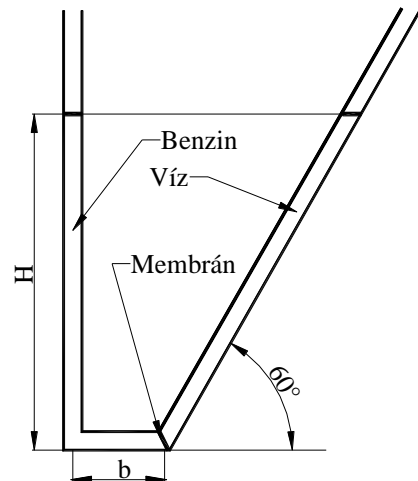
KÉRDÉSEK:

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 benzint, a jobb oldalán azonos magasságú vízoszlop található. Mindkét csőszár a légkörre nyitott. A benzint sűrűsége $\rho_b=750\text{kg/m}^3$, a víz sűrűsége $\rho_v=1000\text{kg/m}^3$. ($b=30\text{cm}$, $p_0=10^5\text{Pa}$, $g=10\text{m/s}^2$, $\rho=\text{áll}$, $\mu=0$)



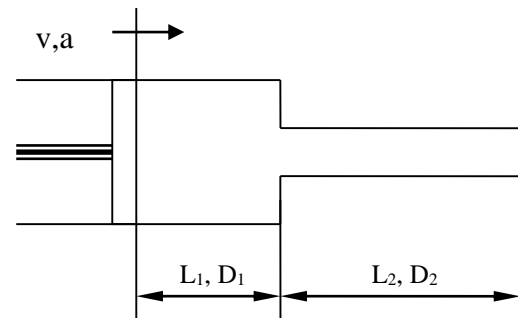
Kérdések

- Határozza meg a membrán elpattintásakor
 a., a vízoszlop gyorsulását!
 b., a benzinoszlop gyorsulását!

5. Fecskendő

A dugattyú v sebességgel és a gyorsulással mozog a jelölt irányba, határozza meg a mozgáshoz szükséges erőt!

$v = 0.4 \text{ m/s}$, $a = 1 \text{ m/s}^2$,
 $D_1 = 50\text{mm}$, $L_1 = 200\text{mm}$,
 $D_2 = 10\text{mm}$, $L_2 = 80\text{mm}$
 $\rho=1000\text{kg/m}^3$



6. Hengeren elhajló vízszugár

$v_1=10\text{m/s}$
 $\rho=1000\text{kg/m}^3$
 $A=10\text{cm}^2$
 $\alpha=15^\circ$
 Gravitáció vízre gyakorolt hatása elhanyagolható

$G=?$

