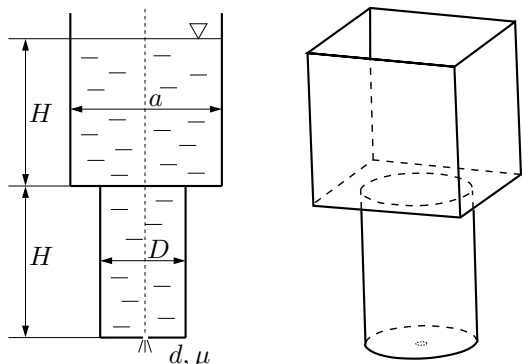


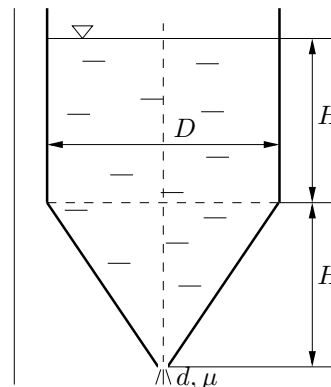
Квазистационарно истицање флуида

1. На слици 1 је приказан резервоар који се састоји из дела облика квадра и дела облика ваљка. Он се празни кроз мали отвор на дну пречника $d = 40 \text{ mm}$ и коефицијента протока $\mu = 0,62$. Одредити време пражњења целог резервоара ако су познати следећи подаци: $H = a = 1 \text{ m}$ и $D = 0,7 \text{ m}$.



Решење:
$T_1 = 240,1 \text{ s}$
$T_2 = 223 \text{ s}$
$T = 463,1 \text{ s}$

Слика 1. Задатак 1.



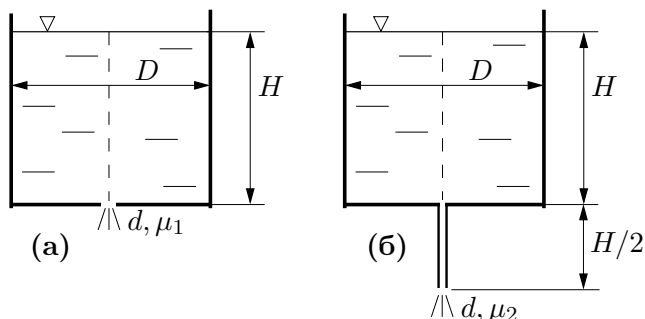
Решење:
$T_1 = 45,9 \text{ s}$
$T_2 = 22,16 \text{ s}$
$T = 68,06 \text{ s}$

Слика 2. Задатак 2.

2. Резервоар се састоји од цилиндричног и конусног дела (слика 2). Одредити укупно време пражњења резервоара ако вода истиче кроз мали отвор на дну пречника $d = 30 \text{ mm}$ и коефицијента протока $\mu = 0,62$. Познате су вредности $D = 500 \text{ mm}$ и $H = 300 \text{ mm}$.

3. (а) Одредити време пражњења цилиндричног резервоара приказаног на слици 3 (а), чији је пречник $D = 1 \text{ m}$. Вода истиче кроз мали отвор на дну пречника $d = 30 \text{ mm}$ и коефицијента протока $\mu_1 = 0,62$. Почетни ниво воде у резервоару је $H = 1 \text{ m}$. Да ли ће се време пражњења променити ако из истог резервоара, под истим условима, истиче течност два пута веће густине?

(б) Ако се на излазни отвор прикачи цев дужине $H/2$, слика 3 (б), за колико се промени време пражњења резервоара? Занемарити време пражњења додате цеви. Вредност коефицијента протока након додавања цеви износи $\mu_2 = 0,5$.

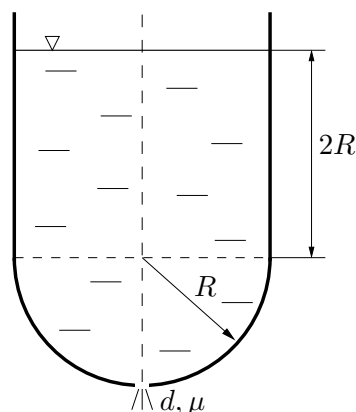


Решење:
а) $T_1 = 809,2 \text{ s}$, $T \neq f(\rho)$
б) $T_2 = 519,4 \text{ s} \Rightarrow \Delta T = 289,8 \text{ s}$

Слика 3. Задатак 3.

4. На слици 4 је приказан цилиндрични резервоар са полусферним дном полупречника $R = 1 \text{ m}$. Резервоар је отворен ка атмосфери. Вода истиче кроз мали отвор на дну пречника $d = 30 \text{ mm}$ и коефицијента протока $\mu = 0,62$. Одредити време пражњења резервоара.

Решење:
$T_1 = 2369 \text{ s}$
$T_2 = 1510,5 \text{ s}$
$T = 3879,5 \text{ s}$

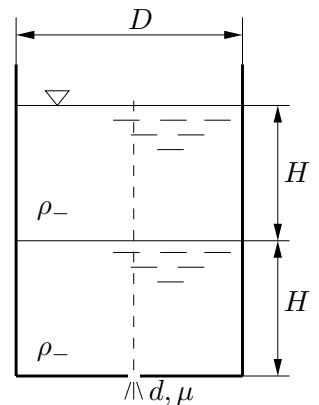


Слика 4. Задатак 4.

5. На слици 5 је приказан цилиндрични резервоар пречника $D = 1\text{ m}$ у којем се налазе две течности које се не мешају. Означити распоред течности у резервоару ако су њихове густине $\rho_1 = 1000\text{ kg/m}^3$ и $\rho_2 = 800\text{ kg/m}^3$. Одредити време које је потребно да се потпуно испразни резервоар ако се пражњење врши кроз отвор на дну пречника $d = 40\text{ mm}$ и коефицијента протока $\mu = 0,62$. Позната је вредности висине $H = 0,8\text{ m}$.

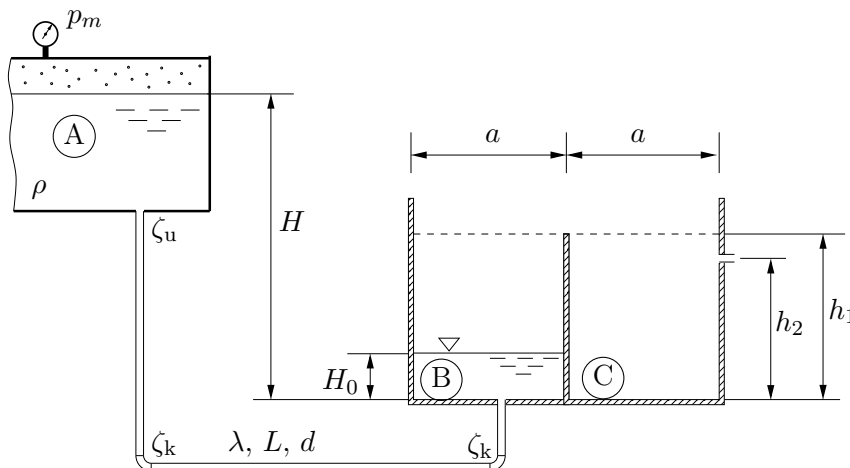
Решење:
$T_1 = 182,07\text{ s}$
$T_2 = 407,1\text{ s}$
$T = 589,17\text{ s}$

Са доње стране се налази течност веће густине ρ_1 . Најпре се рачуна време њеног истицања T_1 . Да би се одредила промена брзине са променом координате z пише се Бернулијева једначина од **разделне површи** између две течности до излазног пресека. На деловној површи влада натпритисак који проузрокује флуид густине ρ_2 .



Слика 5. Задатак 5.

6. У великом горњем резервоару А се налазе вода и ваздух под натпритиском $p_m = 0,1\text{ bar}$. Вода из горњег резервоара прелази у доњи резервоар кроз цевовод дужине $L = 5\text{ m}$ и пречника $d = 50\text{ mm}$. Вода најпре улази у комору В, а затим се из ове коморе прелива у комору С. Одредити време после ког ће вода почети да истиче из коморе С кроз бочни отвор који се налази на висини $h_2 = 0,8\text{ m}$ (слика 6). У почетном тренутку ниво воде у комори В је $H_0 = 0,2\text{ m}$. Познати су и следећи подаци: $H = 2\text{ m}$, $h_1 = 1\text{ m}$, $a = 0,9\text{ m}$, $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$, $\lambda = 0,02$, $\zeta_u = 0,3$, $\zeta_k = 0,4$. Димензија доњег резервоара управно на раван цртежа је $b = 1\text{ m}$.



Решење:
$T_1 = 108,15\text{ s}$
$T_2 = 117,96\text{ s}$
$T = 226,11\text{ s}$

Слика 6. Задатак 6.

7. На слици 7 је приказан цилиндрични резервоар пречника $D = 1\text{ m}$, који је до висине $H = 2\text{ m}$ испуњен водом.

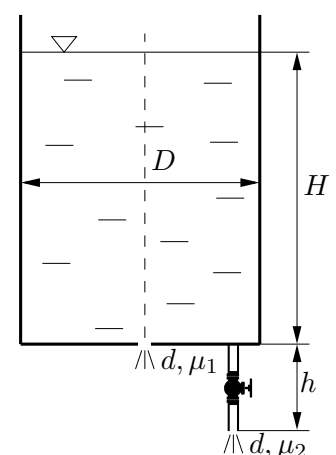
- (а) Одредити време пражњења резервоара ако вода истиче **само** кроз отвор на средини дна резервоара, пречника $d = 30\text{ mm}$ и коефицијента протока $\mu_1 = 0,62$ (вентил је затворен).
- (б) Дефинисати интегралну једначину (интеграл са одређеним границама) чијим се решавањем добија време пражњења резервоара у случају да течност истовремено истиче кроз средишњи отвор и кроз кратку цев, познатог коефицијента протока μ_2 . Сматрати познатим и висину h .

Решење:

(а) $T_1 = 1144,6\text{ s}$

- (б) За средишњи отвор се везује координата z , а за излазни пресек цеви координата y . Са слике се може видети да је веза координата следећа: $y = z + h$.

$$T_2 = \frac{D^2}{d^2 \sqrt{2g}} \int_0^H \frac{1}{\mu_1 \sqrt{z} + \mu_2 \sqrt{h+z}} dz$$



Слика 7. Задатак 7.