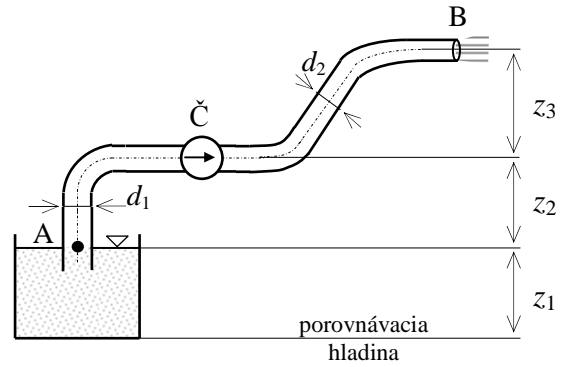


Príklad 1.6.3

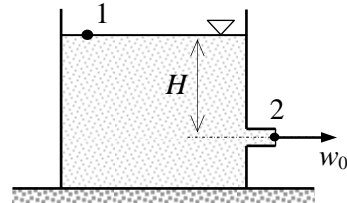
Voda je dopravovaná z rezervoáru čerpadlom do bodu B (obr. 1.6.6). V bode A je tlak vákua 100 mm výšky ortuťového stĺpca. Objemový prietok vody v potrubí je $3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Určte špecifickú energiu vody v bodoch A a B, ak uvažujeme porovnávaciu hladinu na dne rezervoára. Jednotlivé výšky sú $z_1 = 25 \text{ m}$, $z_2 = 15 \text{ m}$, $z_3 = 40 \text{ m}$.
[$e_A = 233,82 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$, $e_B = 802,62 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$]



Obr. 1.6.6

Príklad 1.6.4

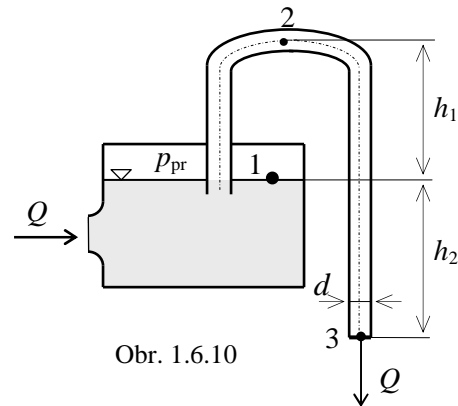
Na veľkej nádrži je umiestnený malý kruhový otvor (obr. 1.6.7). Otvor sa nachádza v hĺbke $H = 1,5 \text{ m}$ pod hladinou. Akou rýchlosťou vyteká voda z nádrže? Vodu uvažujte ako ideálnu tekutinu.
[$w = 5,42 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$]



Obr. 1.6.7

Príklad 1.6.7

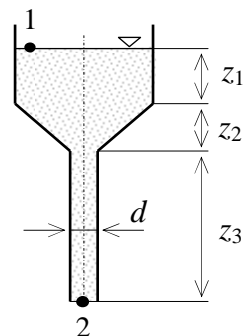
Kvapalina je prečerpávaná z nádoby násoskou s priemerom $d = 60 \text{ mm}$ (obr. 1.6.10). V nádobe je kvapalina udržiavaná na rovnakej úrovni. Nad hladinou je pretlak 10 kPa . Dané sú výšky $h_1 = 2 \text{ m}$, $h_2 = 3 \text{ m}$ a $\rho = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Vypočítajte objemový prietok vytekajúcej kvapaliny a tlak v najvyššom mieste násosky. Atmosferický tlak je $101,3 \text{ kPa}$. Kvapalina má vlastnosti ideálnej tekutiny.
[$Q = 0,0251 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $p_2 = 52250 \text{ Pa}$]



Obr. 1.6.10

Príklad 1.6.9

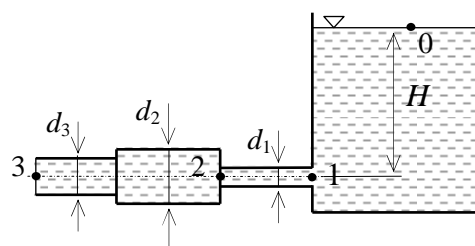
Vypočítajte rýchlosť výtoku kvapaliny a objemový prietok (obr. 1.6.12). Dané sú nasledovné výšky $z_1 = 1,5 \text{ m}$, $z_2 = 0,5 \text{ m}$, $z_3 = 3 \text{ m}$ a priemer potrubia je $d = 150 \text{ mm}$. Trenie zanedbávame.
[$w = 9,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $Q = 0,173 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]



Obr. 1.6.12

Príklad 1.6.11

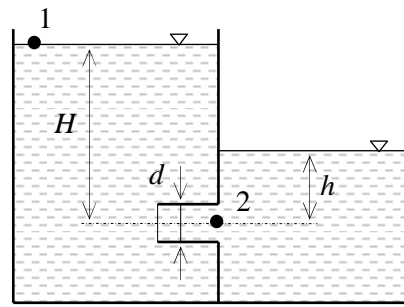
Na stenu nádrže je pripojené vodorovné potrubie premenlivého prierezu (obr. 1.6.14). Stála výška hladiny vody v nádrži je $H = 3 \text{ m}$ a priemery potrubia sú $d_1 = 0,1 \text{ m}$, $d_2 = 0,24 \text{ m}$ a $d_3 = 0,12 \text{ m}$. Vypočítajte objemový prietok vody potrubím, tlak v prvom a druhom úseku potrubia. Straty zanedbávame.
[$Q = 0,0867 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $p_1 = -31621,25 \text{ Pa}$,
 $p_2 = 27586,8 \text{ Pa}$]



Obr. 1.6.14

Príklad 1.7.1

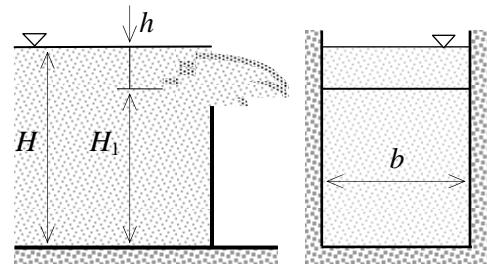
Určte objemový prietok vody cez valcový nátrubok s priemerom $d = 0,04$ m orientovaný do ľavej nádrže (obr. 1.7.4). Výtokový koeficient $\mu = 0,71$ a výšky hladín udržiavané na konštantnej úrovni sú $H = 3$ m a $h = 1,5$ m.



Obr. 1.7.4

Príklad 1.7.4

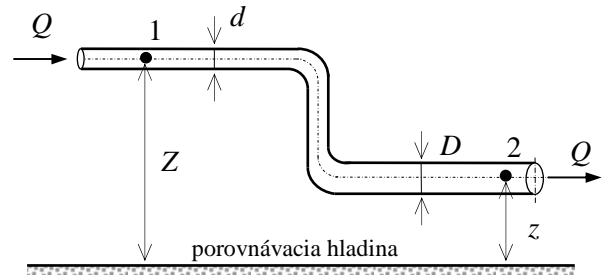
Vypočítajte objemový prietok vody pretekajúcej kanálom, ak sme na jeho meranie použili prepad obdĺžnikového prierezu $b \times h$ (obr. 1.7.7). Výška hladiny v kanále, meraná v dostatočnej vzdialenosti pred prepacom, je $H = 3,3$ m. Výška prepadovej hrany nad dnom je $H_1 = 3$ m, šírka $b = 1,6$ m a výtokový koeficient $\mu = 0,65$. Nad prepacom je hladina nižšie. [$Q = 0,505$ m³.s⁻¹]



Obr. 1.7.7

Príklad 1.8.4

Olej preteká potrubím zobrazeným na obr. 1.8.4. Celkové dĺžkové straty v tvare výšky z bodu 1 do bodu 2 sú 3 m. Vypočítajte pretlak v bode 2, ak objemový prietok oleja je 2,08 m³.s⁻¹. Pretlak v bode 1 je 65 kPa, priemery potrubia $d = 0,6$ m a $D = 0,9$ m. Výšky bodov sú $Z = 10,7$ m a $z = 4$ m. [$p_2 = 42105,5$ Pa]

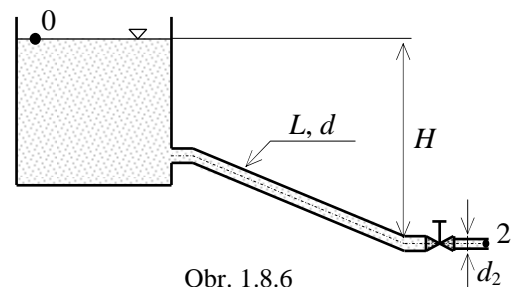


Obr.1.8.4

Príklad 1.8.5

Voda vyteká z veľkej nádrže potrubím s priemerom 1000 mm a dĺžkou 2000 m (obr. 1.8.6), ktoré je ukončené ventilom v hĺbke $H = 100$ m pod hladinou. Z ventilu odteká voda veľmi krátkym potrubím s priemerom $d_2 = 100$ mm. Vypočítajte pretlak vo ventilu a objemový prietok, ak koeficient miestnej straty ventilu je $\xi_v = 4$ a koeficient dĺžkovej straty je $\lambda = 0,02$.

[$p = 976604,31$ Pa, $Q = 0,3454$ m³.s⁻¹]

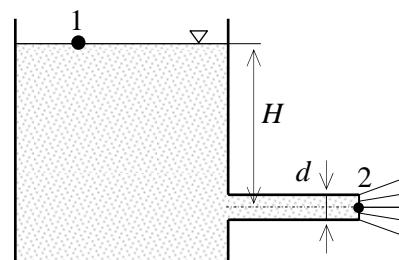


Obr. 1.8.6

Príklad 1.8.6

Horizontálne potrubie s priemerom $d = 60$ mm je pripojené k nádrži (obr. 1.8.5). Celková dĺžková strata, v tvare výšky, medzi hladinou vody v nádrži a vytekajúcim prúdom vody z potrubia je 6 m. Aká je rýchlosť vytekajúceho prúdu vody? Vypočítajte objemový prietok vody v potrubí, ak je rozdiel výšky hladiny v nádrži a vytekajúcim prúdom vody z potrubia stály a rovná sa $H = 15$ m.

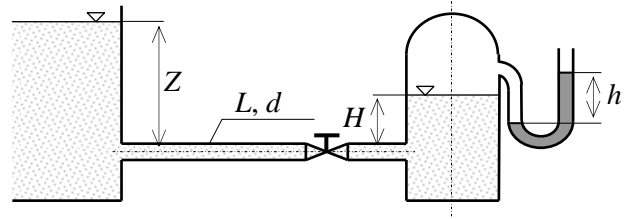
[$w = 13,29$ m.s⁻¹, $Q = 0,03756$ m³.s⁻¹]



Obr. 1.8.5

Príklad 1.8.8

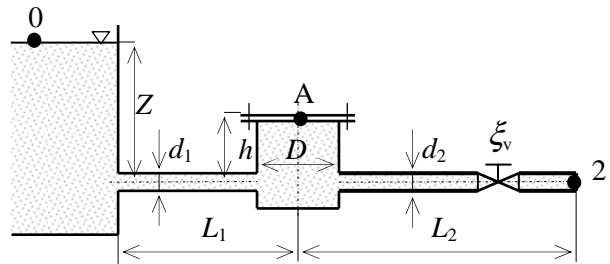
Vypočítajte objemový prietok vody v potrubí s konštantným priemerom 0,1 m, ak výškové súradnice sú $Z = 20$ m a $H = 5$ m (obr. 1.8.8). Rozdiel hladín ortuti v diferenciálnom U manometri je $h = 1,5$ m. Dĺžka potrubia je $L = 30$ m a koeficient dĺžkovej straty $\lambda = 0,02$. Koeficient miestnej straty ventilu je $\xi_v = 6$ a vtoku $\xi = 0,5$.
[$Q = 0,0228 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]



Obr. 1.8.8

Príklad 1.8.9

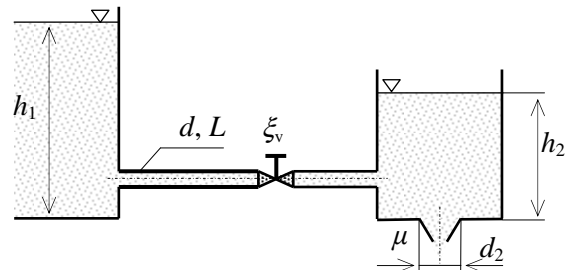
Vypočítajte silu, ktorou pôsobí voda na prírubu v mieste A pri plnom otvorení ventilu, ak je spád $Z = 30$ m (obr. 1.8.9). Potrubie má priemer $d_1 = 0,1$ m a $d_2 = 0,15$ m. Dĺžky potrubia sú $L_1 = 20$ m a $L_2 = 30$ m. Príruba je vo výške $h = 2$ m a jej priemer je $D = 0,3$ m. Koeficient miestnej straty ventilu je $\xi_v = 4$ a koeficient dĺžkovej straty potrubia je $\lambda = 0,01$.
[$F = 11255 \text{ N}$]



Obr. 1.8.9

Príklad 1.8.10

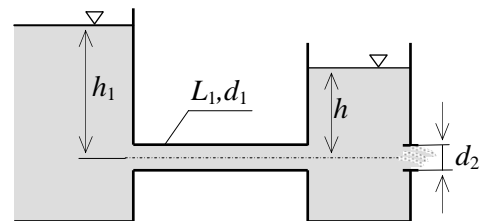
Vypočítajte objemový prietok vody potrubím a koeficient miestnej straty ventilu (obr. 1.8.10). Výšky hladín v nádržiach sú $h_1 = 4,5$ m a $h_2 = 3$ m. Priemer potrubia je $d_1 = 0,2$ m a otvoru $d_2 = 0,1$ m. Koeficient výtoku z nádoby je $\mu = 0,8$. Dĺžkovú stratu v potrubí je možné zanedbať.
[$Q = 0,0482 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $\xi_v = 12,5$]



Obr. 1.8.10

Príklad 1.8.11

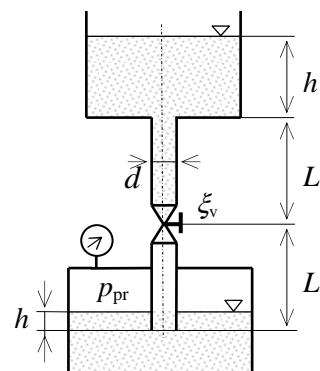
Vypočítajte objemový prietok a výšku hladiny v druhej nádrži, ak je koeficient dĺžkovej straty $\lambda = 0,02$, Koeficient výtoku z kruhového otvoru je $\mu = 0,65$ (obr. 1.8.11). Priemer potrubia je $d_1 = 200$ mm, dĺžka $L_1 = 10$ m a výška $h_1 = 10$ m. Priemer otvoru v nádrži je $d_1 = 150$ mm.
[$Q = 0,3454 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $h = 8,82$ m]



Obr. 1.8.11

Príklad 1.8.13

Vypočítajte veľkosť pretlaku na hladine v dolnej nádrži, pri ktorom bude objemový prietok v zariadení $0,0015 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (obr. 1.8.14). Rozmery zariadenia sú $d = 25$ mm, $L = 3$ m, $h = 0,5$ m. Koeficient miestneho odporu ventilu je $\xi_v = 9,3$. Absolútna drsnosť potrubia je $k = 0,2$ mm.
[$p = 146036 \text{ Pa}$]

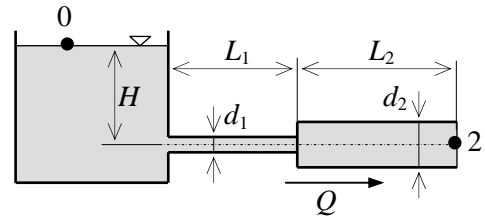


Obr. 1.8.13

Príklad 1.9.3

Vodovodným systémom zobrazeným na obr. 1.9.6 sa dopravuje voda z rezervoára do vzdialenosti $L = 400$ m pri stálnej hladine vo výške $H = 9$ m. Objemový prietok vody je $Q = 0,03 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a priemery potrubia sú $d_1 = 0,15$ m, $d_2 = 0,2$ m. Vypočítajte dĺžky jednotlivých úsekov potrubia, ak koeficient dĺžkovej straty $\lambda_1 = 0,025$ a $\lambda_2 = 0,018$. Aký spád je potrebný pre daný prietok vody, ak by malo potrubie v celej dĺžke konštantný priemer $d_1 = 0,15$ m?

[$L_1 = 42,7$ m, $L_2 = 357,3$ m, $H = 9,97$ m]

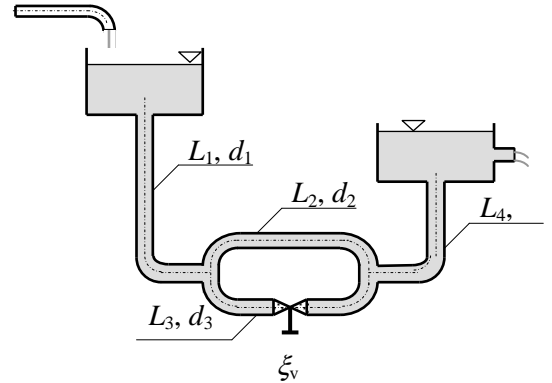


Obr. 1.9.6

Príklad 1.9.4

Vypočítajte objemový prietok vody v systéme potrubia, ktorý je zobrazený na obr. 1.9.7. Rozdiel hladín je $H = 24$ m. Priemery potrubia sú $d_1 = d_2 = d_4 = 100$ mm, $d_3 = 200$ mm a ich dĺžky sú rovnaké $L_1 = L_2 = L_3 = L_4 = 100$ m. Koeficient miestnej straty ventilu je $\xi_v = 30$. Ako sa zmení objemový prietok, ak potrubie L_3 uzavrieme?

[$Q = 0,020 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $Q = 0,01735 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]

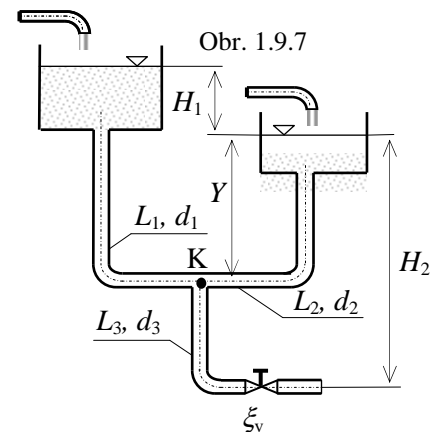


Obr. 1.9.7

Príklad 1.9.7

Vypočítajte objemové prietoky Q_1 , Q_2 a Q_3 v potrubí s dĺžkami $L_1 = 180$ m, $L_2 = 72$ m, $L_3 = 144$ m a s priermi $d_1 = 100$ mm, $d_2 = 80$ mm, $d_3 = 100$ mm za podmienky, že výšky hladín sú $H_1 = 7$ m, $H_2 = 3$ m pri plnom otvorení ventilu $\xi_v = 0$ (obr. 1.9.10). Koeficient dĺžkovej straty $\lambda = 0,025$ je rovnaký pre všetky potrubia. Vypočítajte pretlak v uzle K, ak $Y = 3$ m.

[$Q_1 = 0,0101 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $Q_2 = 0,0043 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$,
 $Q_3 = 0,0144 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $p_K = 22286$ Pa]

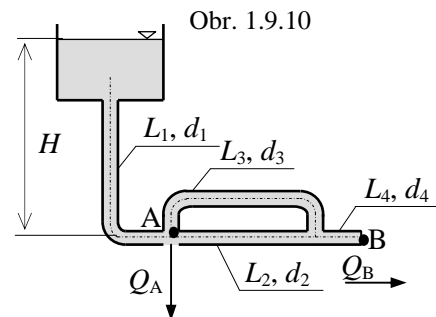


Obr. 1.9.10

Príklad 1.9.9

Na základe obr. 1.9.12 vypočítajte výšku hladiny vody v nádrži tak, aby v bode A bol objemový prietok vody $Q_A = 0,035 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a na výstupe z potrubia $Q_B = 0,050 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Priemery a dĺžky jednotlivých vetiev potrubia sú nasledovné $d_1 = 225$ mm, $L_1 = 300$ m, $d_2 = 125$ mm, $L_2 = 150$ m, $d_3 = 150$ mm, $L_3 = 250$ m, $d_4 = 175$ mm, $L_4 = 100$ m.

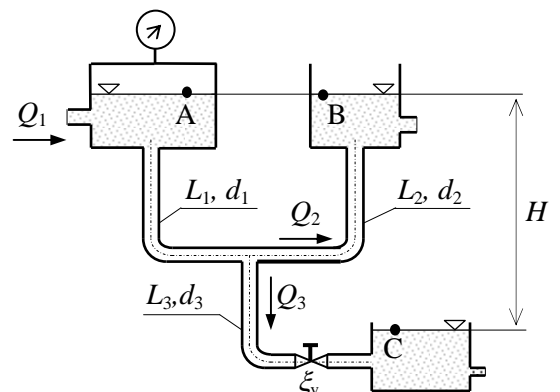
[$H = 18,35$ m]



Obr. 1.9.12

Príklad 1.9.10

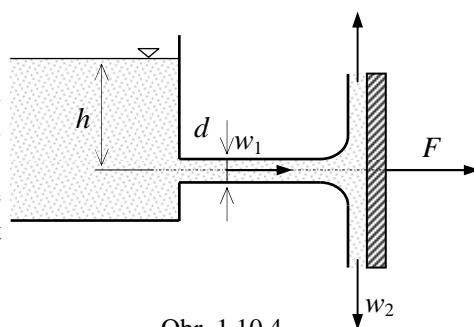
Tri nádrže A, B a C sú spojené potrubným systémom podľa obr. 1.9.13. Rozmery jednotlivých vetiev potrubia sú nasledovné $d_1 = 75$ mm, $L_1 = 145$ m, $d_2 = d_3 = 50$ mm, $L_2 = L_3 = 100$ m. Do nádrže B vteká voda s objemovým prietokom $Q_2 = 0,005 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Vypočítajte: aký je objemový prietok vody Q_3 , vtekajúcej do nádrže C a aký je pretlak na hladine v nádrži A. Koeficient miestneho odporu ventilu $\xi_v = 15$ a rozdiel hladín je $H = 10$ m. Ako treba zmeniť pretlak na hladine v nádrži A, aby voda neprúdila do nádrže B. Ako sa zmení objemový prietok vody vtekajúcej do nádrže C?



Obr. 1.9.13

Príklad 1.10.3

Cez otvor v nádrži vyteká voda a oproti otvoru sa nachádza veľká doska (obr. 1.10.4). Vypočítajte, akou veľkou silou pôsobí vodný prúd na stojacu veľkú dosku. Hĺbka otvoru pod hladinou je $h = 15$ m, priemer otvoru je $d = 0,1$ m, koeficient kontrakcie $\alpha = 0,64$ a koeficient rýchlosti $\varphi = 0,97$.
[$F = 13,92$ N]



Obr. 1.10.4