

Zadatak 081 (Mily, medicinska škola)

Koliki je tlak na pod kada žena mase 60 kg stoji samo na jednoj potpetici površine 10 cm²? (g = 9.81 m/s²)

Rješenje 081

$$m = 60 \text{ kg}, \quad S = 10 \text{ cm}^2 = 10^{-3} \text{ m}^2, \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2, \quad p = ?$$

Težina tijela G jest sila kojom tijelo zbog Zemljina privlačenja djeluje na horizontalnu podlogu ili ovjes. Za slučaj kad tijelo i podloga, odnosno ovjes, miruju ili se gibaju jednoliko po pravcu s obzirom na Zemlju, težina tijela je veličinom jednaka sili teži:

$$G = m \cdot g.$$

Tlak je omjer sile što jednoliko raspoređena djeluje okomito na neku površinu i te površine:

$$p = \frac{F}{S}.$$

Tlak na pod iznosi:

$$\left. \begin{array}{l} F = G \\ p = \frac{F}{S} \end{array} \right\} \Rightarrow p = \frac{G}{S} \Rightarrow p = \frac{m \cdot g}{S} = \frac{60 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{10^{-3} \text{ m}^2} = 5.886 \cdot 10^5 \text{ Pa}.$$

Vježba 081

Koliki je tlak na pod kada žena mase 70 kg stoji samo na jednoj potpetici površine 10 cm²? (g = 9.81 m/s²)

Rezultat: $6.867 \cdot 10^5 \text{ Pa}.$

Zadatak 082 (Vlatka, srednja škola)

U kotlu vlada tlak 1.1 MPa dok je vanjski tlak 1 bar. Kolika sila djeluje na stijenke kotla, ako je valjkastog oblika visine 4 m i polumjera osnovke (baze) 1 m?

Rješenje 082

$$p_1 = 1.1 \text{ MPa} = 1.1 \cdot 10^6 \text{ Pa}, \quad p_2 = 1 \text{ bar} = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}, \quad h = 4 \text{ m}, \quad r = 1 \text{ m}, \quad F = ?$$

Oplošje valjka visine h i polumjera osnovke (baze) r iznosi:

$$S = 2 \cdot r \cdot \pi \cdot (r + h).$$

Tlak je omjer sile što jednoliko raspoređena djeluje okomito na neku površinu i te površine:

$$p = \frac{F}{S}.$$

Kotao, čija je površina

$$S = 2 \cdot r \cdot \pi \cdot (r + h)$$

nalazi se pod tlakom

$$p = p_1 - p_2.$$

Sila koja djeluje na stijenke kotla jednaka je:

$$p = \frac{F}{S} \Rightarrow F = p \cdot S \Rightarrow F = (p_1 - p_2) \cdot 2 \cdot r \cdot \pi \cdot (r + h) = (1.1 \cdot 10^6 \text{ Pa} - 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}) \cdot 2 \cdot 1 \text{ m} \cdot \pi \cdot (1 \text{ m} + 4 \text{ m}) = 3.1416 \cdot 10^7 \text{ N} = 31.416 \cdot 10^6 \text{ N} = 31.416 \text{ MN}.$$

Vježba 082

U kotlu vlada tlak 1.2 MPa dok je vanjski tlak 2 bara. Kolika sila djeluje na stijenke kotla, ako je valjkastog oblika visine 4 m i polumjera osnovke (baze) 1 m?

Rezultat: 31.416 MN.

Zadatak 083 (Tanja, gimnazija)

Kolika količina vode isteče u jednoj minuti iz spremnika kroz otvor promjera 4 cm koji se nalazi 4.9 m ispod razine vode? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rješenje 083

$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$, $2 \cdot r = 4 \text{ cm} \Rightarrow r = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}$, $h = 4.9 \text{ m}$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$,
 $I = ?$

Ako idealna tekućina isteče iz posude kroz otvor koji se nalazi za visinu h ispod najviše razine tekućine, brzina istjecanja iznosi

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}.$$

Količinu tekućine I koja prođe u jedinici vremena s nekim presjekom cijevi površine S zovemo jakost struje. Ona iznosi

$$I = S \cdot v,$$

gdje je v brzina protjecanja.

$$\left. \begin{array}{l} S = r^2 \cdot \pi \\ v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \\ I = S \cdot v \end{array} \right\} \Rightarrow I = r^2 \cdot \pi \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = (0.02 \text{ m})^2 \cdot \pi \cdot \sqrt{2 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4.9 \text{ m}} = 0.0123 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} =$$

$$= \left[1 \text{ s} = \frac{1}{60} \text{ min} \right] = 0.0123 \frac{\text{m}^3}{\frac{1}{60} \text{ min}} = 0.0123 \cdot 60 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} = 0.738 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}.$$

Vježba 083

Kolika količina vode isteče u jednoj minuti iz spremnika kroz otvor promjera 8 cm koji se nalazi 4.9 m ispod razine vode? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rezultat: $2.94 \text{ m}^3/\text{min}$.

Zadatak 084 (Mary, gimnazija)

Kroz horizontalnu cijev teče voda brzinom 0.5 m/s. Na jednom mjestu cijev je sužena. U tom suženju brzina vode je 2 m/s. Kolika je razlika tlakova između širega i užeg dijela cijevi? ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

Rješenje 084

$$v_1 = 0.5 \text{ m/s}, \quad v_2 = 2 \text{ m/s}, \quad \rho = 1000 \text{ kg/m}^3, \quad \Delta p = p_1 - p_2 = ?$$

Za stacionarno strujanje idealnog fluida gustoće ρ kroz horizontalnu cijev vrijedi Bernoullijeva jednadžba:

$$p_1 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_2^2.$$

Pri prijelazu iz šireg dijela u užu dio cijevi tekućina se ubrzava. To ubrzanje proizvodi sila zbog razlike tlakova. Tlak u širem dijelu cijevi veći je od tlaka u užem dijelu. Razlika tlakova dobije se primjenom Bernoullijeve jednadžbe:

$$p_1 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_2^2 \Rightarrow p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 \Rightarrow p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow [\Delta p = p_1 - p_2] \Rightarrow \Delta p = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \left(\left(2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 - \left(0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 \right) = 1875 \text{ Pa}.$$

Vježba 084

Kroz horizontalnu cijev teče voda brzinom 1 m/s. Na jednom mjestu cijev je sužena. U tom suženju brzina vode je 3 m/s. Kolika je razlika tlakova između širega i užeg dijela cijevi? ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

Rezultat: 4000 Pa .

Zadatak 085 (Mira, gimnazija)

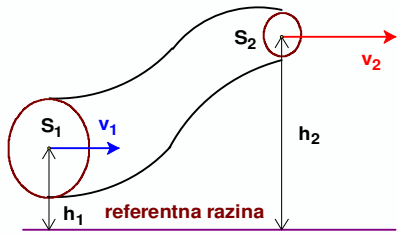
Širim dijelom vodoravno položene cijevi struji voda brzinom 4 m/s. Razlika tlakova širega i suženoga dijela cijevi iznosi $8 \cdot 10^3$ Pa. Kolika je brzina protjecanja u užem dijelu cijevi? ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

Rješenje 085

$$v_1 = 4 \text{ m/s}, \quad p_1 - p_2 = 8 \cdot 10^3 \text{ Pa}, \quad \rho = 1000 \text{ kg/m}^3, \quad v_2 = ?$$

Nestlačivi fluid bez unutarnjeg trenja (viskoznost) nazivamo idealnim.

Za stacionarno strujanje idealnog fluida gustoće ρ kroz cijev vrijedi Bernoullijeva jednadžba:



$$p_1 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 + \rho \cdot g \cdot h_1 = p_2 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_2^2 + \rho \cdot g \cdot h_2,$$

gdje su h_1 i h_2 visine promatranih presjeka mjerene od određene referentne razine. Ako je cijev vodoravna Bernoullijeva jednadžba ima oblik:

$$p_1 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_2^2.$$

Brzina v_2 iznosi:

$$p_1 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_2^2 \Rightarrow -\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_2^2 = p_2 - p_1 - \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 \quad / \cdot \left(-\frac{2}{\rho}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_2^2 = \frac{2}{\rho} \cdot (p_1 - p_2) + v_1^2 \quad / \sqrt{\quad} \Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot (p_1 - p_2) + v_1^2} = \sqrt{\frac{2}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \cdot 8 \cdot 10^3 \text{ Pa} + \left(4 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2} = 5.66 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Vježba 085

Širim dijelom vodoravno položene cijevi struji voda brzinom 6 m/s. Razlika tlakova širega i suženoga dijela cijevi iznosi $8 \cdot 10^3$ Pa. Kolika je brzina protjecanja u užem dijelu cijevi? ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

Rezultat: 7.21 m/s.

Zadatak 086 (Mario, gimnazija)

Kroz horizontalnu cijev promjera 4 cm teče voda. Na jednome mjestu cijev je sužena, tako da joj je tu promjer 2 cm. Na manometrima postavljenima na širem i užem dijelu cijevi izmjerena je razlika visina stupaca vode $\Delta h = h_1 - h_2 = 0.191$ m. Koliki volumen vode protječe kroz cijev u jednoj sekundi? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rješenje 086

$$2 \cdot r_1 = 4 \text{ cm} \Rightarrow r_1 = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}, \quad 2 \cdot r_2 = 2 \text{ cm} \Rightarrow r_2 = 1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m},$$

$$\Delta h = 0.191 \text{ m}, \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2, \quad I = ?$$

Ako tekućina prolazi kroz cijev te pritom svakim presjekom cijevi u jedinici vremena proteče jednaka količina tekućine kažemo da je tlak stacionaran.

Količinu tekućine I koja prođe u jedinici vremena s nekim presjekom cijevi površine S zovemo jakost struje. Ona iznosi

$$I = S \cdot v,$$

gdje je v brzina protjecanja. U stacionarnom toku I je konstantan. Pritom vrijedi

$$S_1 : S_2 = v_2 : v_1 \Rightarrow S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2 \quad (\text{jednadžba kontinuiteta})$$

Tlak tekućine na stijenke cijevi kroz koju protječe zove se statički tlak. On ovisi o brzini protjecanja tekućine. Veći je što je brzina manja. Razlika statičkih tlakova između širega i užeg dijela cijevi mjeri se manometrima i razmjerna je razlici visina stupaca vode u manometrima:

$$p_1 - p_2 = \rho \cdot g \cdot \Delta h.$$

Uzevši u obzir jednadžbu kontinuiteta

$$S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2,$$

brzinu v_2 (ili v_1) možemo izraziti pomoću brzine v_1 (v_2).

$$S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{S_1}{S_2} \cdot v_1 \Rightarrow v_2 = \frac{r_1^2 \cdot \pi}{r_2^2 \cdot \pi} \cdot v_1 \Rightarrow v_2 = \frac{r_1^2}{r_2^2} \cdot v_1 \Rightarrow v_2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \cdot v_1.$$

Iz Bernoullijeve jednadžbe dobije se brzina vode v_1 :

$$p_1 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_2^2 \Rightarrow p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 \Rightarrow p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot (v_2^2 - v_1^2) \quad / \cdot \frac{2}{\rho} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{2}{\rho} \cdot (p_1 - p_2) = v_2^2 - v_1^2 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} p_1 - p_2 = \rho \cdot g \cdot \Delta h \\ v_2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \cdot v_1 \end{array} \right] \Rightarrow \frac{2}{\rho} \cdot \rho \cdot g \cdot \Delta h = \left(\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \cdot v_1 \right)^2 - v_1^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 \cdot g \cdot \Delta h = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^4 \cdot v_1^2 - v_1^2 \Rightarrow 2 \cdot g \cdot \Delta h = v_1^2 \cdot \left(\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^4 - 1 \right) \Rightarrow v_1^2 = \frac{2 \cdot g \cdot \Delta h}{\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^4 - 1} \quad / \sqrt{\quad} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot \Delta h}{\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^4 - 1}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9.81 \frac{m}{s^2} \cdot 0.191 m}{\left(\frac{0.02 m}{0.01 m}\right)^4 - 1}} = 0.5 \frac{m}{s}.$$

Volumen vode koji protječe kroz cijev u jednoj sekundi (protok) iznosi:

$$I = S_1 \cdot v_1 \Rightarrow I = r_1^2 \cdot \pi \cdot v_1 = (0.02 m)^2 \cdot \pi \cdot 0.5 \frac{m}{s} = 0.000628 \frac{m^3}{s} = \left[1 m^3 = 1000 dm^3 \right] = 0.628 \frac{dm^3}{s} = \left[1 dm^3 \approx 1 l \right] = 0.628 \frac{l}{s}.$$

Vježba 086

Kroz horizontalnu cijev promjera 4 cm teče voda. Na jednome mjestu cijev je sužena, tako da joj je tu promjer 2 cm. Na manometrima postavljenima na širem i užem dijelu cijevi izmjerena je razlika visina stupaca vode $\Delta h = h_1 - h_2 = 0.764$ m. Koliki volumen vode protječe kroz cijev u jednoj sekundi? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rezultat: $1.26 \frac{l}{s}$.

Zadatak 087 (Roby, srednja škola)

Koliki je protok vode kroz rupu na trupu broda na dubini 1.5 m ispod morske površine ako je rupa površine 10 cm^2 ? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rješenje 087

$$h = 1.5 \text{ m}, \quad S = 10 \text{ cm}^2 = 10^{-3} \text{ m}^2, \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2, \quad I = ?$$

Količinu tekućine I koja prođe u jedinici vremena s nekim presjekom cijevi površine S zovemo jakost struje. Ona iznosi

$$I = S \cdot v,$$

gdje je v brzina protjecanja.

Ako idealna tekućina istječe iz posude kroz otvor koji se nalazi za visinu h ispod najviše razine tekućine, brzina istjecanja iznosi

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}.$$

Protok vode kroz rupu na trupu broda na dubini h ispod morske površine je:

$$\left. \begin{array}{l} I = S \cdot v \\ v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \end{array} \right\} \Rightarrow I = S \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \sqrt{2 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1.5 \text{ m}} = 0.005425 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 5.425 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}.$$

Vježba 087

Koliki je protok vode kroz rupu na trupu broda na dubini 6 m ispod morske površine ako je rupa površine 10 cm^2 ? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rezultat: $1.083 \cdot 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}.$

Zadatak 088 (Vlatka, maturantica)

Šuplje tijelo, vanjskog obujma 200 cm^3 , ima masu 140 g . Tijelo se potopi do dubine $h = 1 \text{ m}$ ispod površine vode i pusti. Kolikom brzinom će tijelo isplivati iz vode? Zanimarite dimenzije tijela u odnosu na visinu h. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rješenje 088

$$V = 200 \text{ cm}^3 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3, \quad m = 140 \text{ g} = 0.14 \text{ kg}, \quad h = 1 \text{ m}, \quad \rho = 1000 \text{ kg/m}^3, \\ g = 9.81 \text{ m/s}^2, \quad v = ?$$

Silu kojom Zemlja privlači sva tijela nazivamo silom težom. Pod djelovanjem sile teže sva tijela padaju na Zemlju ili pritišću na njezinu površinu. Akceleracija kojom tijela padaju na Zemlju naziva se akceleracijom slobodnog pada. Prema drugom Newtonovom poučku

$$G = m \cdot g,$$

gdje je G sila teža, m masa tijela i g akceleracija slobodnog pada koja je za sva tijela na istome mjestu na Zemlji jednaka.

Budući da tlak u tekućini ovisi o dubini, na tijelo uronjeno u tekućinu djeluje tekućina odozdo većom silom nego odozgo, tj. na tijelo djeluje uzgon. Za uzgon vrijedi Arhimedov zakon:

$$F_{uz} = \rho_t \cdot g \cdot V,$$

gdje je ρ_t gustoća tekućine, g ubrzanje sile teže, V obujam uronjenog dijela tijela.

Drugi Newtonov poučak:

Ako na tijelo djeluje stalna sila u smjeru njegova gibanja, tijelo ima akceleraciju koja je proporcionalna sili, a obrnuto proporcionalna masi tijela te ima isti smjer kao i sila:

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow F = m \cdot a.$$

Jednoliko ubrzano gibanje duž puta s jest gibanje za koje vrijedi izraz

$$v^2 = 2 \cdot a \cdot s \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot a \cdot s},$$

gdje su v i s brzina, odnosno put za tijelo pošto se pokrenulo iz mirovanja i gibalo jednoliko ubrzano akceleracijom a za vrijeme t.

Kada isпустimo tijelo pod vodom (u tom trenutku početna brzina mu je nula), ono ispliva. Pritom se giba jednoliko ubrzano zbog djelovanja rezultantne sile F koja je jednaka razlici sile uzgona F_{uz} i sile teže G:

$$F = F_{uz} - G.$$

Ubrzanje a tijela prema drugom Newtonovom poučku je:

$$\left. \begin{array}{l} F = m \cdot a \\ F = F_{uz} - G \end{array} \right\} \Rightarrow m \cdot a = \rho \cdot g \cdot V - m \cdot g \quad /: m \Rightarrow a = \frac{\rho \cdot g \cdot V}{m} - g \Rightarrow a = g \cdot \left(\frac{\rho \cdot V}{m} - 1 \right).$$

Budući da se tijelo giba jednoliko ubrzano akceleracijom a duž puta h, njegova brzina v iznosi:

$$\left. \begin{aligned} v &= \sqrt{2 \cdot a \cdot h} \\ a &= g \cdot \left(\frac{\rho \cdot V}{m} - 1 \right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot g \cdot \left(\frac{\rho \cdot V}{m} - 1 \right) \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9.81 \frac{m}{s^2} \cdot \left(\frac{1000 \frac{kg}{m^3} \cdot 2 \cdot 10^{-4} m^3}{0.14 kg} - 1 \right) \cdot 1 m} = 3 \frac{m}{s}.$$

Vježba 088

Šuplje tijelo, vanjskog obujma 400 cm^3 , ima masu 280 g . Tijelo se potopi do dubine $h = 1 \text{ m}$ ispod površine vode i pusti. Kolikom brzinom će tijelo isplivati iz vode? Zanemarite dimenzije tijela u odnosu na visinu h . ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rezultat: 3 m/s .

Zadatak 089 (Vlatka, maturantica)

Šuplje tijelo, vanjskog obujma 200 cm^3 , ima masu 140 g . Tijelo se potopi do dubine $h = 1 \text{ m}$ ispod površine vode i pusti. Do koje se visine diglo tijelo iznad površine vode? Zanemarite dimenzije tijela u odnosu na visinu h . ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rješenje 089

$V = 200 \text{ cm}^3 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$, $m = 140 \text{ g} = 0.14 \text{ kg}$, $h = 1 \text{ m}$, $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$,
 $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, $H = ?$

Silu kojom Zemlja privlači sva tijela nazivamo silom težom. Pod djelovanjem sile teže sva tijela padaju na Zemlju ili pritišću na njezinu površinu. Akceleracija kojom tijela padaju na Zemlju naziva se akceleracijom slobodnog pada. Prema drugom Newtonovom poučku

$$G = m \cdot g,$$

gdje je G sila teža, m masa tijela i g akceleracija slobodnog pada koja je za sva tijela na istome mjestu na Zemlji jednaka.

Budući da tlak u tekućini ovisi o dubini, na tijelo uronjeno u tekućinu djeluje tekućina odozdo većom silom nego odozgo, tj. na tijelo djeluje uzgon. Za uzgon vrijedi Arhimedov zakon:

$$F_{uz} = \rho_t \cdot g \cdot V,$$

gdje je ρ_t gustoća tekućine, g ubrzanje sile teže, V obujam uronjenog dijela tijela.

Drugi Newtonov poučak:

Ako na tijelo djeluje stalna sila u smjeru njegova gibanja, tijelo ima akceleraciju koja je proporcionalna sili, a obrnuto proporcionalna masi tijela te ima isti smjer kao i sila:

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow F = m \cdot a.$$

Jednoliko ubrzano gibanje duž puta s jest gibanje za koje vrijedi izraz

$$v^2 = 2 \cdot a \cdot s \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot a \cdot s},$$

gdje su v i s brzina, odnosno put za tijelo pošto se pokrenulo iz mirovanja i gibalo jednoliko ubrzano akceleracijom a za vrijeme t .

Vertikalni hitac sastoji se od jednolikoga gibanja prema gore brzinom v i slobodnog pada.

Maksimalna visina H kod vertikalnog hica dana je izrazom

$$H = \frac{v^2}{2 \cdot g}.$$

Kada isпустimo tijelo pod vodom (u tom trenutku početna brzina mu je nula), ono ispliva. Pritom se giba jednoliko ubrzano zbog djelovanja rezultantne sile F koja je jednaka razlici sile uzgona F_{uz} i sile teže G :

$$F = F_{uz} - G.$$

Ubrzanje a tijela prema drugom Newtonovom poučku je:

$$\left. \begin{array}{l} F = m \cdot a \\ F = F_{uz} - G \end{array} \right\} \Rightarrow m \cdot a = \rho \cdot g \cdot V - m \cdot g \quad /: m \Rightarrow a = \frac{\rho \cdot g \cdot V}{m} - g \Rightarrow a = g \cdot \left(\frac{\rho \cdot V}{m} - 1 \right).$$

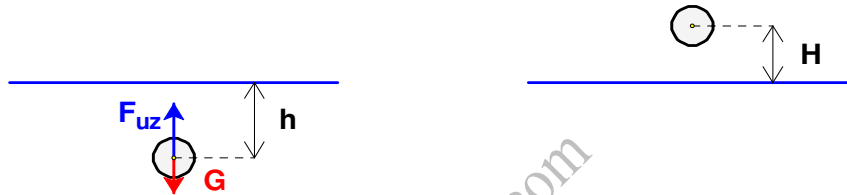
Pri jednoliko ubrzanom gibanju akceleracijom a kroz vodu tijelo na kraju puta h ima brzinu:

$$v = \sqrt{2 \cdot a \cdot h}.$$

Iznad površine vode tijelo će se gibati jednoliko usporeno početnom brzinom v i deceleracijom g (vertikalni hitac). Maksimalna visina H iznosit će:

$$\left. \begin{array}{l} v = \sqrt{2 \cdot a \cdot h} \quad /^2 \\ H = \frac{v^2}{2 \cdot g} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} v^2 = 2 \cdot a \cdot h \\ H = \frac{v^2}{2 \cdot g} \end{array} \right\} \Rightarrow H = \frac{2 \cdot a \cdot h}{2 \cdot g} \Rightarrow H = \frac{h}{g} \cdot a \Rightarrow H = \frac{h}{g} \cdot g \cdot \left(\frac{\rho \cdot V}{m} - 1 \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow H = h \cdot \left(\frac{\rho \cdot V}{m} - 1 \right) = 1 \text{ m} \cdot \left(\frac{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3}{0.14 \text{ kg}} - 1 \right) = 0.4286 \text{ m} = 42.86 \text{ cm}.$$



Vježba 089

Šuplje tijelo, vanjskog obujma 400 cm^3 , ima masu 280 g . Tijelo se potopi do dubine $h = 1 \text{ m}$ ispod površine vode i pusti. Do koje se visine diglo tijelo iznad površine vode? Zanimajte dimenzije tijela u odnosu na visinu h . ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rezultat: 42.86 cm.

Zadatak 090 (Miki, gimnazija)

Stakleni balon, obujma 4 litre, ima masu 258.8 g kada je otvoren. Kada zrak iz balona uklonimo pomoću crpke masa balona je 254 g . Kolika je gustoća zraka?

Rješenje 090

$$V = 4 \text{ l} = 4 \text{ dm}^3 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3, \quad m_1 = 258.8 \text{ g} = 0.2588 \text{ kg}, \quad m_2 = 254 \text{ g} = 0.254 \text{ kg},$$

$\rho = ?$

Gustoću ρ neke tvari možemo naći iz omjera mase m tijela i njegova obujma V :

$$\rho = \frac{m}{V}.$$

Masa zraka koja je uklonjena iz balona iznosi:

$$\Delta m = m_1 - m_2$$

pa je gustoća zraka jednaka:

$$\rho = \frac{\Delta m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{m_1 - m_2}{V} = \frac{0.2588 \text{ kg} - 0.254 \text{ kg}}{4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3} = 1.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

Vježba 090

Stakleni balon, obujma 8 litara, ima masu 258.8 g kada je otvoren. Kada zrak iz balona uklonimo pomoću crpke masa balona je 254 g . Kolika je gustoća zraka?

Rezultat: $0.6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Zadatak 091 (Ivana, maturantica gimnazije)

Kroz cijev duljine 100 m teče voda brzinom 1 m/s. Pri zatvaranju ispusnog ventila tlak se povećava za $2 \cdot 10^5$ Pa. Koliko je trajalo zatvaranje ventila? ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

Rješenje 091

$$l = 100 \text{ m}, \quad v = 1 \text{ m/s}, \quad \Delta p = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}, \quad \rho = 1000 \text{ kg/m}^3, \quad \Delta t = ?$$

Ako je početna brzina nula za tijelo mase m na koje je za vrijeme t djelovala sila F vrijedi

$$F \cdot \Delta t = m \cdot v,$$

gdje je v brzina na kraju vremenskog intervala Δt za koji je sila djelovala. Umnožak $F \cdot t$ zovemo impulsom sile F , a umnožak $m \cdot v$ količinom gibanja mase m .

Tlak je omjer sile što jednoliko raspoređena djeluje okomito na neku površinu i te površine:

$$p = \frac{F}{S}.$$

Gustoću ρ neke tvari možemo naći iz omjera mase tijela i njegova obujma:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V.$$

Obujam valjka površine osnovke (baze) S i visine l iznosi:

$$V = S \cdot l.$$

Neka je Δt vrijeme za koje je trajalo zatvaranje ventila. Tada je količina gibanja vode pala od $m \cdot v$ do nule. Zbog toga na ventil djeluje impuls sile

$$F \cdot \Delta t = m \cdot v \Rightarrow F = \frac{m \cdot v}{\Delta t},$$

odnosno povećava se tlak za

$$\Delta p = \frac{F}{S} \Rightarrow \Delta p = \frac{m \cdot v}{S \cdot \Delta t} \Rightarrow \Delta p = \frac{m \cdot v}{S \cdot \Delta t}.$$

Budući da je masa vode

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V \Rightarrow m = \rho \cdot S \cdot l,$$

slijedi:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta p = \frac{m \cdot v}{S \cdot \Delta t} \\ m = \rho \cdot S \cdot l \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta p = \frac{\rho \cdot S \cdot l \cdot v}{S \cdot \Delta t} \Rightarrow \Delta p = \frac{\rho \cdot S \cdot l \cdot v}{S \cdot \Delta t} \Rightarrow \Delta p = \frac{\rho \cdot l \cdot v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\rho \cdot l \cdot v}{\Delta p} =$$

$$= \frac{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 100 \text{ m} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2 \cdot 10^5 \text{ Pa}} = 0.5 \text{ s}.$$

Vježba 091

Kroz cijev duljine 100 m teče voda brzinom 2 m/s. Pri zatvaranju ispusnog ventila tlak se povećava za $2 \cdot 10^5$ Pa. Koliko je trajalo zatvaranje ventila? ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

Rezultat: 1 s.

Zadatak 092 (Branka, srednja škola)

Ukupna masa balona napunjena helijem iznosi 50 kg, a obujam 100 m^3 . Kolika je sila koja diže balon sa površine Zemlje ako je gustoća zraka pri površini $\rho_0 = 1.29 \text{ kg/m}^3$? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rješenje 092

$$m = 50 \text{ kg}, \quad V = 100 \text{ m}^3, \quad \rho_0 = 1.29 \text{ kg/m}^3, \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2, \quad F = ?$$

Težina tijela G jest sila kojom tijelo zbog Zemljina privlačenja djeluje na horizontalnu podlogu ili ovjes. Za slučaj kad tijelo i podloga, odnosno ovjes, miruju ili se gibaju jednoliko po pravcu s obzirom na Zemlju, težina tijela je veličinom jednaka sili teži:

$$G = m \cdot g.$$

Budući da tlak u tekućini ovisi o dubini, na tijelo uronjeno u tekućinu djeluje tekućina odozdo većom silom nego odozgo, tj. na tijelo djeluje uzgon. Za uzgon vrijedi Arhimedov zakon:

$$F_{uz} = \rho_t \cdot g \cdot V,$$

gdje je ρ_t gustoća tekućine, g ubrzanje sile teže, V obujam uronjenog dijela tijela.

Sila F koja diže balon sa površine Zemlje po iznosu jednaka je razlici sile uzgona i težine tijela:

$$\begin{aligned} F = F_{uz} - G &\Rightarrow F = \rho_0 \cdot g \cdot V - m \cdot g \Rightarrow F = g \cdot (\rho_0 \cdot V - m) = \\ &= 9.81 \frac{m}{s^2} \cdot \left(1.29 \frac{kg}{m^3} \cdot 100 m^3 - 50 kg \right) = 774.99 N. \end{aligned}$$

Vježba 092

Ukupna masa balona napunjena helijem iznosi 50 kg, a obujam 200 m³. Kolika je sila koja diže balon sa površine Zemlje ako je gustoća zraka pri površini $\rho_0 = 1.29 \text{ kg/m}^3$? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rezultat: 2040.48 N.

Zadatak 093 (Branka, srednja škola)

Ukupna masa balona napunjena helijem iznosi 50 kg, a obujam 100 m³. Kolika je gustoća sloja zraka u kojem će balon lebdjeti?

Rješenje 093

$$m = 50 \text{ kg}, \quad V = 100 \text{ m}^3, \quad \rho = ?$$

Težina tijela G jest sila kojom tijelo zbog Zemljina privlačenja djeluje na horizontalnu podlogu ili ovjes. Za slučaj kad tijelo i podloga, odnosno ovjes, miruju ili se gibaju jednoliko po pravcu s obzirom na Zemlju, težina tijela je veličinom jednaka sili teži:

$$G = m \cdot g.$$

Budući da tlak u tekućini ovisi o dubini, na tijelo uronjeno u tekućinu djeluje tekućina odozdo većom silom nego odozgo, tj. na tijelo djeluje uzgon. Za uzgon vrijedi Arhimedov zakon:

$$F_{uz} = \rho_t \cdot g \cdot V,$$

gdje je ρ_t gustoća tekućine, g ubrzanje sile teže, V obujam uronjenog dijela tijela.

Budući da balon lebdi, sila uzgona po iznosu jednaka je težini tijela, a suprotnog je smjera. Ako slovom ρ označimo gustoću sloja zraka, slijedi:

$$F_{uz} = G \Rightarrow \rho \cdot g \cdot V = m \cdot g \cdot \frac{1}{m \cdot V} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{50 \text{ kg}}{100 \text{ m}^3} = 0.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

Vježba 093

Ukupna masa balona napunjena helijem iznosi 100 kg, a obujam 200 m³. Kolika je gustoća sloja zraka u kojem će balon lebdjeti?

Rezultat: $0.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Zadatak 094 (Iva, gimnazija)

Komad olova pliva u živi. Koliki je dio njegova obujma uronjen u živu? (gustoća olova $\rho_1 = 11300 \text{ kg/m}^3$, gustoća žive $\rho_2 = 13600 \text{ kg/m}^3$)

Rješenje 094

$$\rho_1 = 11300 \text{ kg/m}^3, \quad \rho_2 = 13600 \text{ kg/m}^3, \quad V_1 : V = ?$$

Težina tijela G jest sila kojom tijelo zbog Zemljina privlačenja djeluje na horizontalnu podlogu ili ovjes. Za slučaj kad tijelo i podloga, odnosno ovjes, miruju ili se gibaju jednoliko po pravcu s obzirom na Zemlju, težina tijela je veličinom jednaka sili teži:

$$G = m \cdot g.$$

Gustoću ρ neke tvari možemo naći iz omjera mase tijela i njegova obujma:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V.$$

Budući da tlak u tekućini ovisi o dubini, na tijelo uronjeno u tekućinu djeluje tekućina odozdo većom silom nego odozgo, tj. na tijelo djeluje uzgon. Za uzgon vrijedi Arhimedov zakon:

$$F_{uz} = \rho_t \cdot g \cdot V,$$

gdje je ρ_t gustoća tekućine, g ubrzanje sile teže, V obujam uronjenog dijela tijela.

Neka je V obujam olova, a V_1 obujam olova uronjenog u živu. Budući da komad olova pliva u živu, njegova težina po iznosu jednaka je uzgonu:

$$G = F_{uz} \Rightarrow m_1 \cdot g = \rho_2 \cdot g \cdot V_1 \Rightarrow \rho_1 \cdot V \cdot g = \rho_2 \cdot g \cdot V_1 \quad / \cdot \frac{1}{g \cdot \rho_2} \Rightarrow V_1 = \frac{\rho_1}{\rho_2} \cdot V = \frac{11300 \frac{kg}{m^3}}{13600 \frac{kg}{m^3}} \cdot V = 0.83 \cdot V.$$

Vježba 094

Komad srebra pliva u živu. Koliki je dio njegova obujma uronjen u živu? (gustoća srebra $\rho_1 = 10500 \text{ kg/m}^3$, gustoća žive $\rho_2 = 13600 \text{ kg/m}^3$)

Rezultat: $0.81 \cdot V.$

Zadatak 095 (Iva, gimnazija)

Težina tijela tri je puta manja u vodi nego u zraku. Kolika je gustoća tijela? (gustoća vode $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$)

Rješenje 095

$$\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3, \quad \rho = ?$$

Težina tijela G jest sila kojom tijelo zbog Zemljina privlačenja djeluje na horizontalnu podlogu ili ovjes. Za slučaj kad tijelo i podloga, odnosno ovjes, miruju ili se gibaju jednoliko po pravcu s obzirom na Zemlju, težina tijela je veličinom jednaka sili teži:

$$G = m \cdot g.$$

Gustoću ρ neke tvari možemo naći iz omjera mase tijela i njegova obujma:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V.$$

Budući da tlak u tekućini ovisi o dubini, na tijelo uronjeno u tekućinu djeluje tekućina odozdo većom silom nego odozgo, tj. na tijelo djeluje uzgon. Za uzgon vrijedi Arhimedov zakon:

$$F_{uz} = \rho_t \cdot g \cdot V,$$

gdje je ρ_t gustoća tekućine, g ubrzanje sile teže, V obujam uronjenog dijela tijela.

Težina tijela u zraku je:

$$G = m \cdot g \Rightarrow G = \rho \cdot V \cdot g.$$

Težina tijela u vodi je umanjena za silu uzgona:

$$G - F_{uz} = \rho \cdot V \cdot g - \rho_v \cdot g \cdot V = (\rho - \rho_v) \cdot g \cdot V.$$

Budući da je težina tijela u vodi tri puta manja (zbog uzgona) nego u zraku, slijedi:

$$\begin{aligned} G - F_{uz} = \frac{1}{3} \cdot G &\Rightarrow (\rho - \rho_v) \cdot g \cdot V = \frac{1}{3} \cdot \rho \cdot V \cdot g \quad / \cdot \frac{1}{g \cdot V} \Rightarrow \rho - \rho_v = \frac{1}{3} \cdot \rho \Rightarrow \rho - \frac{1}{3} \cdot \rho = \rho_v \Rightarrow \\ &\Rightarrow \frac{2}{3} \cdot \rho = \rho_v \quad / \cdot \frac{3}{2} \Rightarrow \rho_v = \frac{3}{2} \cdot \rho = \frac{3}{2} \cdot 1000 \frac{kg}{m^3} = 1500 \frac{kg}{m^3}. \end{aligned}$$

Vježba 095

Težina tijela tri je puta manja u vodi nego u zraku. Kolika je gustoća tijela? (gustoća vode $\rho_v = 998 \text{ kg/m}^3$)

Rezultat: $1497 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Zadatak 096 (Ema, medicinska škola)

U tekućini 100 mm ispod površine hidrostatski tlak je 1 kPa. Kolika je gustoća tekućine? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Rješenje 096

$$h = 100 \text{ mm} = [100 : 1000] = 0.1 \text{ m}, \quad p = 1 \text{ kPa} = 1000 \text{ Pa}, \quad g = 10 \text{ m/s}^2, \quad \rho = ?$$

Hidrostatski tlak u tekućini nastaje zbog njezine težine. On djeluje na sve strane jednako, a ovisi o visini stupca h tekućine iznad mjesta na kojemu mjerimo tlak i o gustoći tekućine ρ :

$$p = \rho \cdot g \cdot h.$$

Gustoća tekućine iznosi:

$$p = \rho \cdot g \cdot h \Rightarrow \rho = \frac{p}{g \cdot h} = \frac{1000 \text{ Pa}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0.1 \text{ m}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

Vježba 096

U tekućini 100 mm ispod površine hidrostatski tlak je 2 kPa. Kolika je gustoća tekućine? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Rezultat: 2000 kg/m^3 .

Zadatak 097 (Ema, medicinska škola)

Koliko je visok stupac alkohola gustoće 800 kg/m^3 koji u U cijevi drži ravnotežu stupcu vode 240 mm gustoće 1000 kg/m^3 ?

Rješenje 097

$$\rho_a = 800 \text{ kg/m}^3, \quad h_v = 240 \text{ mm} = [240 : 1000] = 0.24 \text{ m}, \quad \rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3, \quad h_a = ?$$

Hidrostatski tlak u tekućini nastaje zbog njezine težine. On djeluje na sve strane jednako, a ovisi o visini stupca h tekućine iznad mjesta na kojemu mjerimo tlak i o gustoći tekućine ρ :

$$p = \rho \cdot g \cdot h.$$

Budući da su tekućine u oba kraka U cijevi u ravnoteži, znači da su im hidrostatski tlakovi jednaki:

$$\begin{aligned} p_a = p_v &\Rightarrow \rho_a \cdot g \cdot h_a = \rho_v \cdot g \cdot h_v \Rightarrow \rho_a \cdot g \cdot h_a = \rho_v \cdot g \cdot h_v \cdot \frac{1}{g \cdot \rho_a} \Rightarrow h_a = \frac{\rho_v \cdot h_v}{\rho_a} \\ &= \frac{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0.24 \text{ m}}{800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0.3 \text{ m} = 300 \text{ mm}. \end{aligned}$$

Vježba 097

Koliko je visok stupac alkohola gustoće 800 kg/m^3 koji u U cijevi drži ravnotežu stupcu vode 480 mm gustoće 1000 kg/m^3 ?

Rezultat: 600 mm .

Zadatak 098 (Ema, medicinska škola)

Bubnjić ljudskog uha ima površinu 50 mm^2 . Kolika je sila zbog hidrostatskog tlaka koja djeluje na površinu bubnjića, ako plivač zaroni 6 m duboko? (gustoća vode $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

Rješenje 098

$$S = 50 \text{ mm}^2 = [50 : 1000000] = 0.00005 \text{ m}^2, \quad h = 6 \text{ m}, \quad \rho = 1000 \text{ kg/m}^3,$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2, \quad F = ?$$

Tlak je omjer sile F što jednoliko raspoređena djeluje okomito na neku površinu S i te površine:



$$p = \frac{F}{S}$$

Hidrostatski tlak u tekućini nastaje zbog njezine težine. On djeluje na sve strane jednako, a ovisi o visini stupca h tekućine iznad mjesta na kojemu mjerimo tlak i o gustoći tekućine ρ :

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

Kada plivač zaroni u vodu, sila zbog hidrostatskog tlaka koja djeluje na površinu bubnjića iznosi:

$$\left. \begin{array}{l} p = \frac{F}{S} \\ p = \rho \cdot g \cdot h \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{F}{S} = \rho \cdot g \cdot h \Rightarrow \frac{F}{S} = \rho \cdot g \cdot h \cdot S \Rightarrow F = \rho \cdot g \cdot h \cdot S =$$

$$= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 6 \text{ m} \cdot 0.00005 \text{ m}^2 = 3 \text{ N}$$

Vježba 098

Bubnjić ljudskog uha ima površinu 50 mm^2 . Kolika je sila zbog hidrostatskog tlaka koja djeluje na površinu bubnjića, ako plivač zaroni 12 m duboko? (gustoća vode $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

Rezultat: 6 N.

Zadatak 099 (Željko, srednja škola)

Koliko je dubok rudnički rov u kojemu je stupac žive u barometru visok 82 cm , a na Zemlji 78 cm ? (gustoća žive $\rho_1 = 13600 \text{ kg/m}^3$, gustoća zraka $\rho_2 = 1.293 \text{ kg/m}^3$)

Rješenje 099

$$H = 82 \text{ cm} = 0.82 \text{ m}, \quad h = 78 \text{ cm} = 0.78 \text{ m}, \quad \rho_1 = 13600 \text{ kg/m}^3, \quad \rho_2 = 1.293 \text{ kg/m}^3,$$

$$\Delta h = ?$$

Hidrostatski tlak u tekućini nastaje zbog njezine težine. On djeluje na sve strane jednako, a ovisi o visini stupca h tekućine iznad mjesta na kojemu mjerimo tlak i o gustoći tekućine ρ :

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

U rudničkom rovu je stupac žive u barometru visok H pa je hidrostatski tlak jednak:

$$p_1 = \rho_1 \cdot g \cdot H$$

Na površini Zemlje stupac žive u barometru visok je h pa je hidrostatski tlak jednak:

$$p_2 = \rho_1 \cdot g \cdot h$$

Hidrostatski tlak Δp zraka u rudničkom rovu dubine Δh jednak je razlici hidrostatskih tlakova p_1 i p_2 :

$$\Delta p = \rho_2 \cdot g \cdot \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{\Delta p}{\rho_2 \cdot g} \Rightarrow \Delta h = \frac{p_1 - p_2}{\rho_2 \cdot g} \Rightarrow \Delta h = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot H - \rho_1 \cdot g \cdot h}{\rho_2 \cdot g} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta h = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot (H - h)}{\rho_2 \cdot g} \Rightarrow \Delta h = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot (H - h)}{\rho_2 \cdot g} \Rightarrow \Delta h = \frac{\rho_1 \cdot (H - h)}{\rho_2} = \frac{13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot (0.82 \text{ m} - 0.78 \text{ m})}{1.293 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 420.73 \text{ m}$$

Vježba 099

Koliko je dubok rudnički rov u kojemu je stupac žive u barometru visok 164 cm , a na Zemlji 156 cm ? (gustoća žive $\rho_1 = 13600 \text{ kg/m}^3$, gustoća zraka $\rho_2 = 1.293 \text{ kg/m}^3$)

Rezultat: 841.45 m.

Zadatak 100 (Ante, tehnička škola)

Ulje protječe kroz cijev promjera 6 cm srednjom brzinom 4 m/s. Kolika je jakost struje?

Rješenje 100

$$d = 6 \text{ cm} = 0.06 \text{ m}, \quad v = 4 \text{ m/s}, \quad I = ?$$

Jakost struje količina je tekućine koja u jedinici vremena prođe presjekom cijevi površine S .

$$I = S \cdot v,$$

v je brzina protjecanja.

Jakost struje ulja iznosi:

$$I = S \cdot v \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{površina kruga} \\ S = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \end{array} \right] \Rightarrow I = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot v = \frac{(0.06 \text{ m})^2 \cdot \pi}{4} \cdot 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0.011 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}.$$

Vježba 100

Ulje protječe kroz cijev promjera 6 cm srednjom brzinom 8 m/s. Kolika je jakost struje?

Rezultat: 0.023 m³/s.