

Pevné látky

Mramorový blok o objemu $3,5 \text{ m}^3$ váží 10 t. Jaká bude hmotnost mramorového náhrobního kamene tvaru pravoúhlého rovnoběžnostěnu o délce 2,5 m, šířce 0,9 m a výšce 35 cm?

[2250 kg]

Kapka oleje o objemu $0,050 \text{ mm}^3$ se roztekla po povrchu vody a vytvořila skvrnu přibližně tvaru kruhu o obsahu 600 cm^2 . Za předpokladu, že skvrnu tvoří 2 vrstvy molekul vypočtete průměr molekuly oleje.

[0,4 nm]

Železná deska 2 m dlouhá a 40 cm široká má mít tíhu 1850 N. Jaká bude tloušťka desky? Hustota železa je 7873 kg/m^3 .

[3 cm]

Víko s průměrem 32 cm třeba připevnit k otvoru tlakové nádoby 24 šrouby. Tlak plynu v nádobě je 6 MJ. Jaký plošný obsah průřezu šroubů třeba zvolit?

$$d = 32 \cdot 10^{-2} \text{ m}, p = 6 \cdot 10^6 \text{ Pa}, \sigma_{\text{áv}}(\text{skrutka}) = 50 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

Nádoba:

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \Rightarrow S = \frac{3,14 \cdot (32 \cdot 10^{-2} \text{ m})^2}{4} = 803,84 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

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

$$F = p \cdot S \Rightarrow F = 6 \cdot 10^6 \text{ Pa} \cdot 803,84 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 4823,04 \cdot 10^2 \text{ N}$$

$$F' = \frac{1}{24} \cdot F \Rightarrow F' = \frac{1}{24} \cdot 4823,04 \cdot 10^2 \text{ N} = 200,96 \cdot 10^2 \text{ N}$$

Skrutka:

$$\sigma_{\text{áv}} = \frac{F'}{S_0}$$

$$S_0 = \frac{F'}{\sigma_{\text{áv}}}$$

$$S_0 = \frac{200,96 \cdot 10^2 \text{ N}}{50 \cdot 10^6 \text{ Pa}} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 4 \text{ cm}^2$$

$$\underline{S_0 = 4 \text{ cm}^2}$$

Na ocelovém laně příčného průřezu 2 cm^2 je zavěšeno břemeno o hmotnosti 4000 kg . Jaké je relativní prodloužení lana?

$$m = 4 \cdot 10^3 \text{ kg}, E = 220 \cdot 10^9 \text{ Pa}, g = 10 \text{ m.s}^{-2}, S = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \varepsilon = ?$$

$$F = m \cdot g$$

$$F = 4 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m.s}^{-2} = 4 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$\frac{F}{S} = E \cdot \frac{\Delta l}{l_0} \quad \wedge \quad \varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$$

$$\frac{F}{S} = E \cdot \varepsilon$$

$$\varepsilon = \frac{F}{E \cdot S}$$

$$\varepsilon = \frac{4 \cdot 10^4 \text{ N}}{220 \cdot 10^9 \text{ Pa} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} = 0,0009$$

$$\varepsilon = 0,0009 \cdot 100\% = 0,09\%$$

$$\underline{\varepsilon = 0,09\%}$$

Zjistěte, zda se přetrhne železný drát o průměru 2 mm, pokud je napínán silou 1 kN.
($\sigma_E = 314 \text{ MPa}$)

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

$$\sigma_n = \frac{F}{\pi r^2}$$

$$\sigma_n = \frac{10^3 \text{ N}}{3,14(10^{-3} \text{ m})^2} = \frac{10^3 \text{ N}}{3,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2} = 318,5 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

$$\sigma_n = 318,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_n > \sigma_E$$

Protože $\sigma_n > \sigma_E$, železný drát se přetrhne.

Mosazný drát délky 1,1 m a průřezu o obsahu 4 mm² byl deformován v tahu silou 80 N, čímž se prodloužil o 0,2 mm. Vypočítejte modul pružnosti v tahu mosazi.

[110 GPa]

Při výrobě dílců z předpjatého železobetonu byly ocelové pruty o délce 6 m napínány silou $6 \cdot 10^4 \text{ N}$. Vypočítejte prodloužení ocelových tyčí, je-li jejich průměr 10 mm. Modul pružnosti použité oceli je 220 GPa.

[21 mm]

Osobní výtah o hmotnosti 500 kg drží 3 ocelová lana, každé o průměru 1 cm. Vypočítejte napětí v každém ocelovém laně. (Vlastní tíhu lana zanedbejte).

[20,83 MPa]

Na konec ocelové tyče ($E = 220 \text{ GPa}$) s délkou 1,5 m umístěné ve vertikální poloze má být zavěšeny závaží o hmotnosti 500 kg. Jaký průměr tyče zvolíme, pokud chceme, aby se tyč po zavěšení závaží neprodloužila o více než 0,3 mm. (Vlastní tíhu tyče neuvažovat)

[12 mm]

Zjistěte, zda se přetrhne železný drát o průměru 2 mm, pokud je napínán silou 1 kN. ($\sigma_E = 314 \text{ MPa}$)

[318,5 MPa]

Určete práci, kterou je potřeba vykonat, aby se ocelová tyč o délce 1 m a o obsahu průřezu 1 cm^2 prodloužila při pružné deformaci v tahu o 1 mm. Modul pružnosti v tahu použité oceli je 220 GPa.

[22 J]

Mechanika kapalin a plynů

Poloměr kruhové podstavy menšího pístu hydraulického lisu je 4 cm. Jaký poloměr musí mít kruhová podstava druhého většího pístu, pokud chceme silou 80 N vyvolat tlakovou sílu 11520 N.

$$F_1 = 80 \text{ N},$$

$$F_2 = 11\,520 \text{ N},$$

$$r_1 = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m},$$

$$r_2 = ?$$

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

$$\frac{F_1}{\pi r_1^2} = \frac{F_2}{\pi r_2^2}$$

$$\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2}$$

$$r_2^2 = \frac{F_2 \cdot r_1^2}{F_1}$$

$$r_2 = r_1 \sqrt{\frac{F_2}{F_1}}$$

$$r_2 = 0,04 \text{ m} \cdot \sqrt{\frac{11520 \text{ N}}{80 \text{ N}}} = 0,04 \text{ m} \cdot \sqrt{144} = 0,04 \text{ m} \cdot 12 = 0,48 \text{ m}$$

$$r_2 = 0,48 \text{ m} = 48 \text{ cm}$$

Vypočítejte tlakovou sílu působící na víčko zavařeninové sklenice o průměru 8 cm, pokud je vnitřní tlak páry 2,5 kPa a atmosférický tlak je 101325 Pa. (Předpokládáme, že vzduch uvnitř sklenice je zcela vyčerpaný).

$$\begin{aligned} p_1 &= 2,5 \text{ kPa} = 2,5 \cdot 10^3 \text{ Pa} \\ &= 0,025 \cdot 10^5 \text{ Pa}, \\ p_2 &= 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Pa}, \\ d &= 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}, \\ r &= 0,04 \text{ m} \end{aligned}$$

$$F = F_2 - F_1 = p_2 \cdot S - p_1 \cdot S = (p_2 - p_1)S$$

$$F = (p_2 - p_1) \pi r^2$$

$$F = (1,01325 \cdot 10^5 \text{ Pa} - 0,025 \cdot 10^5 \text{ Pa}) \cdot 3,14 \cdot (0,04 \text{ m})^2$$

$$F = 0,98825 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 3,14 \cdot 0,0016 \text{ m}^2$$

$$F = 496 \text{ N}$$

V hydraulickém zařízení křesla u zubního lékaře je píst o obsahu průřezu 65 cm². Křeslo s pacientem má hmotnost 150 kg. Jak velkou silou je potřeba působit na píst o obsahu průřezu 3,25 cm², abychom uvedli křeslo s pacientem do pohybu?

[75 N]

Vodní lis má písty o obsahu 6 cm² a 10 cm². Jak velkou tlakovou silou působí voda na velký píst, působí-li na malý píst tlaková síla 240 N?

[400 N]

Lidé jsou zvyklí na tlak vzduchu okolo 1013 hPa. Do jaké hloubky se můžou ponořit do mořské vody ($\rho = 1025 \text{ kg.m}^{-3}$) bez přístrojů?

$$p = 1013 \text{ hPa} = 101300 \text{ Pa}$$

$$\rho = 1025 \text{ kg.m}^{-3}$$

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

$$h = \frac{p}{\rho \cdot g}$$

$$h = \frac{101300 \text{ Pa}}{1025 \text{ kg.m}^{-3} \cdot 10 \text{ m.s}^{-2}} = 9,88 \text{ m} \doteq 10 \text{ m}$$

$$h = 10 \text{ m}$$

Vypočítejte tlak mořské vody ($\rho = 1025 \text{ kg.m}^{-3}$) na dno moře a) v hloubce 3,6 km pod hladinou a b) v nejhlubší mořské propasti tzv. Mariánském příkopu v Tichém oceánu ($h = 11034 \text{ m}$)

$$\text{a) } p = \rho \cdot g \cdot h = 1025 \text{ kg.m}^{-3} \cdot 10 \text{ m.s}^{-2} \cdot 3600 \text{ m} = 36\,900\,000 \text{ Pa} = \underline{36,9 \text{ MPa}}$$

$$\text{b) } p = \rho \cdot g \cdot h = 1025 \text{ kg.s}^{-2} \cdot 10 \text{ m.s}^{-2} \cdot 11034 \text{ m} = 113098500 \text{ Pa} = \underline{113,1 \text{ MPa}}$$

Jak velký je hydrostatický tlak a) v rybníku v hloubce 1 dm pod hladinou vody? b) u dna plaveckého bazénu v hloubce 4 m? c) u dna Mariánského příkopu (asi 11 km)? Hustota sladké vody je 1000 kg.m^{-3} , mořské vody je 1025 kg.m^{-3} .

[a) 1 000 Pa, b) 40 000 Pa, c) 112 750 000 Pa]

Ponorka se ponořila do hloubky 50 m. Jak velká tlaková síla působí na kovový poklop ponorky, který má obsah $0,8 \text{ m}^2$? Hustota mořské vody je 1025 kg.m^{-3} .

[410 000 Pa]

Ve skleněné nádobce je rtuť. Do jaké výšky dosahuje, jestliže hydrostatický tlak u dna je 20,25 kPa? Hustota rtuti je $13 500 \text{ kg.m}^{-3}$.

[15 cm]

Rozdíl hladin rtuti v rtuťovém tlakoměru je 75 cm. Jakou hodnotu má atmosférický tlak vzduchu? Hustota rtuti je $13 500 \text{ kg.m}^{-3}$.

[101 250 Pa]

Jaký plošný obsah musí mít ledová kra (tvaru kvádru) tloušťky 30 cm, která unese člověka se zavazadly o celkové hmotnosti 96 kg.

$$\begin{aligned}\rho &= 1000 \text{ kg.m}^{-3} \\ \rho_1 &= 920 \text{ kg.m}^{-3} \\ h &= 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m} \\ m &= 96 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\rho_1 V + m = \rho V'$$

$$\rho_1 V + m = \rho V$$

$$m = \rho V - \rho_1 V$$

$$m = V(\rho - \rho_1)$$

$$m = S \cdot h(\rho - \rho_1)$$

$$S = \frac{m}{h(\rho - \rho_1)}$$

$$S = \frac{96 \text{ kg}}{0,3 \text{ m} \cdot (1000 \text{ kg.m}^{-3} - 920 \text{ kg.m}^{-3})} = \frac{96 \text{ kg}}{24 \text{ kg.m}^{-2}} = 4 \text{ m}^2$$

$$S = 4 \text{ m}^2$$

$V' = V$ – celá kra ledu je namočená

Ocelová koule ($\rho_1 = 7800 \text{ kg.m}^{-3}$) je zavěšena na vlákně a ponořena do vody ($\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$). Objem koule je $V = 1 \text{ dm}^3$. Jakou silou je napínané vlákno?

[68 N]

Hustota těla ryby o hmotnosti 5,25 kg je $1,05 \text{ g.cm}^{-3}$. O kolik kg musí ryba zhubnout (beze změny objemu), aby mohla normálně plavat? ($\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$).

[0,25 kg]

Hustota mořské vody je $1030 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, hustota ledu je $915 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Kolik procent ledovce vyčnívá nad volnou hladinou moře?

[11 %]

Balón tvaru koule je naplněn vodíkem ($\rho_1 = 0,09 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$). Jaký musí být poloměr balónu, aby mohl nést zátěž 350 kg . Hustota vzduchu je $\rho = 1,3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.

[4,1 m]

Zkumavka se stejným průřezem zatížená broky se ponoří do vody do hloubky 18 cm , ve zředěné kyselině sírové do hloubky 16 cm . Určitě hustotu zředěné kyseliny sírové.

[1125 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]

Kuličku zvažíme ve vzduchu i ve vodě. Získané hodnoty jsou $F_g = 1,4 \text{ N}$, $F = 0,84 \text{ N}$.
Hustota vody: $\rho = 1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.

[2500 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ = sklo, 2,37 cm]

Pomocí hydrostatických vah se zjistilo, že předmět má ve vzduchu hmotnost $1,3 \text{ kg}$ a v destilované vodě hmotnost $1,17 \text{ kg}$. Je předmět ze zlata? Hustota zlata je $19320 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.

[10000 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]

Nafta ($\rho = 830 \text{ kg.m}^{-3}$) je dopravována potrubím o průměru 40 cm rychlostí $1,5 \text{ m.s}^{-1}$. Určete: a) hydrodynamický tlak v potrubí, b) hmotnost nafty přepravené za 1 hodinu.

$$d = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

$$r = 0,2 \text{ m}$$

$$v = 1,5 \text{ m.s}^{-1}$$

$$t = 1 \text{ hod.} = 3600 \text{ s}$$

$$\rho = 830 \text{ kg.m}^{-3}$$

a.)

$$p = \frac{1}{2} \rho v^2$$

$$p = \frac{1}{2} 830 \text{ kg.m}^{-3} \cdot (1,5 \text{ m.s}^{-1})^2 = 933,75 \text{ Pa}$$

$$p \doteq 934 \text{ Pa}$$

b.)

$$m = \rho V = \rho S \cdot s = \rho S v t = \rho \pi r^2 v t$$

$$m = \rho \pi r^2 v t$$

$$m = 830 \text{ kg.m}^{-3} \cdot 3,14 \cdot (0,2 \text{ m})^2 \cdot 1,5 \text{ m.s}^{-1} \cdot 3600 \text{ s} = 562939,2 \text{ kg} \doteq 563 \text{ ton}$$

$$m \doteq 563 \text{ ton}$$

Trubicí o průměru 12 cm proudí voda rychlostí 30 cm.s^{-1} . Jakou rychlostí protéká zúženým místem trubice, kde je průměr 4 cm?

$$[2,7 \text{ m.s}^{-1}]$$

Otvorem plochy 4 cm^2 vyteče za minutu 12 l vody. Jakou rychlostí voda vytéká?

$$[0,5 \text{ m.s}^{-1}]$$

Malá vodní elektrárna využívá energii vody, která proudí do turbíny z výšky 4 m. Při jakém objemovém průtoku bude mít turbína výkon 600 kW, pokud její účinnost je 75%.

$$h = 4\text{m}$$

$$P = 600 \cdot 10^3 \text{ W}$$

$$\eta = 0,75$$

$$\rho = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$\eta = \frac{P}{P_p} \quad Q = \frac{V}{t} \quad m = \rho V$$

$$P_p = \frac{P}{\eta}$$

$$\frac{E_p}{t} = \frac{P}{\eta}$$

$$\frac{m \cdot g \cdot h}{t} = \frac{P}{\eta}$$

$$P = \frac{m \cdot g \cdot h \cdot \eta}{t} = \frac{\rho V \cdot g \cdot h \cdot \eta}{t} = \frac{V}{t} \cdot \rho \cdot g \cdot h \cdot \eta = Q \cdot \rho \cdot g \cdot h \cdot \eta$$

$$Q = \frac{P}{\rho \cdot g \cdot h \cdot \eta}$$

$$Q = \frac{600 \cdot 10^3 \text{ W}}{1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot 4 \text{ m} \cdot 0,75} = 20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Potrubím s proměnným průřezem proteče 5 litrů vody za sekundu. Jak velká je rychlost protékající vody v místech s průřezy a) 20 cm² a b) 100 cm² ?

[a) 2,5 m.s⁻¹, b) 0,5 m.s⁻¹]

Čerpadlo načerpá za 1 minutu 300 l vody. Přívodní potrubí má průměr 80 mm, výtokovým potrubím proudí voda rychlostí 8 ms⁻¹. Určete rychlost vody v přívodním potrubí a průměr výtokového potrubí.

[1 m.s⁻¹ a 28,3 mm]

Jak velká je výtoková rychlost vody proudící výpustním otvorem údolní přehrad, je-li otvor 20 m pod volnou hladinou?

[20 m.s⁻¹]

Určete tlak vody v potrubí o průměru 3 cm, kterým proudí voda rychlostí 1 m.s⁻¹, jestliže z trysky o průměru 1 cm vystřikuje rychlostí 15 m.s⁻¹. Vliv atmosférického tlaku a odpor vzduchu zanedbejte.

[110 kPa]

Voda přitéká potrubím o průměru 0,04 m rychlostí o velikosti 1,25 m.s⁻¹ do trysky, z níž vystřikuje rychlostí o velikosti 20 m.s⁻¹. Jak velký průměr má tryska?

[1 cm]

Nafta ($\rho = 830 \text{ kg.m}^{-3}$) je dopravována potrubím o průměru 40 cm rychlostí $1,5 \text{ m.s}^{-1}$. Určete: a) hydrodynamický tlak v potrubí, b) hmotnost nafty přepravené za 1 hodinu.

$$d = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

$$r = 0,2 \text{ m}$$

$$v = 1,5 \text{ m.s}^{-1}$$

$$t = 1 \text{ hod.} = 3600 \text{ s}$$

$$\rho = 830 \text{ kg.m}^{-3}$$

a.)

$$p = \frac{1}{2} \rho v^2$$

$$p = \frac{1}{2} 830 \text{ kg.m}^{-3} \cdot (1,5 \text{ m.s}^{-1})^2 = 933,75 \text{ Pa}$$

$$p \doteq 934 \text{ Pa}$$

b.)

$$m = \rho V = \rho S \cdot s = \rho S v t = \rho \pi r^2 v t$$

$$m = \rho \pi r^2 v t$$

$$m = 830 \text{ kg.m}^{-3} \cdot 3,14 \cdot (0,2 \text{ m})^2 \cdot 1,5 \text{ m.s}^{-1} \cdot 3600 \text{ s} = 562939,2 \text{ kg} \doteq 563 \text{ ton}$$

$$m \doteq 563 \text{ ton}$$

Trubicí o průměru 12 cm proudí voda rychlostí 30 cm.s^{-1} . Jakou rychlostí protéká zúženým místem trubice, kde je průměr 4 cm?

$$[2,7 \text{ m.s}^{-1}]$$

Otvorem plochy 4 cm^2 vyteče za minutu 12 l vody. Jakou rychlostí voda vytéká?

$$[0,5 \text{ m.s}^{-1}]$$

Do nádoby tvaru válce přiteče každou minutu 18,84 litrů vody. Otvorem na dně s průměrem 1 cm současně voda vytéká. V jaké výšce se ustálí hladina vody za předpokladu ideálního výtoku kapaliny?

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

$$r = 0,5\text{ cm} = 0,005\text{ m}$$

$$\text{za } 1\text{ min} \dots\dots\dots 18,84\text{ l} = 0,01884\text{ m}^3$$

$$\text{za } 1\text{ sec} \dots\dots\dots \frac{0,01884\text{ m}^3}{60} = 0,000314\text{ m}^3$$

$$Q = 0,000314\text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Výtoková rychlost

$$Q = S \cdot v$$

$$v = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{\pi r^2}$$

$$v = \frac{0,000314\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}{3,14 \cdot (0,005\text{ m})^2} = 4\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Výška hladiny

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

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

$$h = \frac{(4\text{ m} \cdot \text{s}^{-1})^2}{2 \cdot 10\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}} = \frac{16\text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-2}}{20\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}} = \frac{16}{20}\text{ m} = 0,8\text{ m}$$

$$h = 0,8\text{ m}$$

Jakou rychlostí padá kapka deště, pokud její hmotnost je 0,005 g, poloměr 2,26 mm. ρ (vzduch) = 1,3 kg.m⁻³, C = 0,4.

$$m = 0,005 \text{ g} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$$

$$r = 2,26 \text{ mm} = 2,26 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\rho \text{ (vzduch)} = 1,3 \text{ kg.m}^{-3}$$

$$C = 0,4$$

Čelní průřez:

$$S = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot (2,26 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2 = 16 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

Odporová síla:

$$F = m \cdot g = 5 \cdot 10^{-6} \text{ kg} \cdot 10 \text{ m.s}^{-2} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

$$F = \frac{1}{2} C S \rho v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot F}{C \cdot S \cdot \rho}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 5 \cdot 10^{-5} \text{ N}}{0,4 \cdot 16 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot 1,3 \text{ kg.m}^{-3}}} = \sqrt{\frac{100 \cdot 10^{-6} \text{ N}}{8,32 \cdot 10^{-6} \text{ kg.m}^{-1}}} = 3,47 \text{ m.s}^{-1}$$

$$v = 3,47 \text{ m.s}^{-1}$$

Jaká odporová hydrodynamická síla působí na kouli o poloměru $r = 2,5 \text{ cm}$, pokud kouli obtéká voda rychlostí $1,8 \text{ m.s}^{-1}$. $C = 0,48$

$$r = 2,5 \text{ cm} = 0,025 \text{ m}$$

$$v = 1,8 \text{ m.s}^{-1}$$

$$C = 0,48$$

$$\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$$

Čelný prierez gule:

$$S = \pi r^2$$

$$S = 3,14 \cdot (0,025 \text{ m})^2 = 0,0019625 \text{ m}^2$$

Odporová síla:

$$F = \frac{1}{2} C \cdot S \cdot \rho \cdot v^2$$

$$F = \frac{1}{2} \cdot 0,48 \cdot 0,0019625 \text{ m}^2 \cdot 1000 \text{ kg.m}^{-3} \cdot (1,8 \text{ m.s}^{-1})^2 = 1,526 \text{ N}$$

$$F \doteq 1,53 \text{ N}$$

Na ponorku působí odporová hydrodynamická síla 3600 N . Ponorka má kolmý průřez 15 m^2 a pohybuje se rychlostí $14,4 \text{ km.h}^{-1}$. Určete součinitel odporu ponorky C .

[0,03]

Do vodorovného potrubí jsou vloženy dvě manometrické trubice; jedna z nich je rovná, druhá ohnutá do pravého úhlu a obrácená otvorem proti směru proudění kapaliny. Jaká je rychlost tohoto proudění, jestliže v rovné trubici vystoupila voda do výšky 10 cm a v ohnuté trubici do výšky 30 cm?

[2 m.s⁻¹]

