

Pritisak

1. Pretvoriti pritiske izražene u kilopaskalima u paskale

a) 3 kPa, b) 2,6 kPa, c) 0,75 kPa

$$p = 3 \text{ kPa} = 3 \cdot 1000 \text{ Pa} = 3000 \text{ Pa}$$

$$p = 2,6 \text{ kPa} = 2,6 \cdot 1000 \text{ Pa} = 2600 \text{ Pa}$$

$$p = 0,75 \text{ kPa} = 0,75 \cdot 1000 \text{ Pa} = 750 \text{ Pa}$$

2. Pretvoriti pritiske izražene u paskalima u kilopaskale.

a) 60000 Pa, b) 37400 Pa, c) 800 Pa

$$p = 60000 \text{ Pa} = (60000 : 1000) \text{ Pa} = 6 \text{ kPa}$$

$$p = 37400 \text{ Pa} = (37400 : 1000) \text{ Pa} = 37,4 \text{ kPa}$$

$$p = 800 \text{ Pa} = (800 : 1000) \text{ Pa} = 0,8 \text{ kPa}$$

3. Sila jačine 20 N deluje na podlogu površine 4 dm². Koliki pritisak stvara ta sila?

$$F = 20 \text{ N}$$

$$S = 4 \text{ dm}^2 = 0,04 \text{ m}^2$$

$$P = ?$$

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

$$p = \frac{20 \text{ N}}{0,04 \text{ m}^2}$$

$$p = 500 \text{ Pa}$$

4. Na koliku površinu deluje sila jačine 1,2 kN ako stvara pritisak od 6 kPa?

$$F = 1,2 \text{ kN} = 1200 \text{ N}$$

$$p = 6 \text{ kPa} = 6000 \text{ Pa}$$

$$S = ?$$

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

$$S = \frac{1200 \text{ N}}{6000 \text{ Pa}}$$

$$S = 0,2 \text{ m}^2$$

5. Kolika sila deluje na površinu od 20 cm² ako stvara pritisak od 3,4 kPa?

$$S = 20 \text{ cm}^2 = 0,002 \text{ m}^2$$

$$p = 3,4 \text{ kPa} = 3400 \text{ Pa}$$

$$F = ?$$

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

$$F = 3400 \text{ Pa} \cdot 0,002 \text{ m}^2$$

$$F = 6,8 \text{ N}$$

6. Sanduk mase 60 kilograma stoji na podu. Koliki pritisak stvara taj sanduk ako je dodirna površina između poda i sanduka $0,8 \text{ m}^2$?

$$\begin{aligned}
 m &= 60 \text{ kg} & p &= \frac{60 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{0,8 \text{ m}^2} \\
 S &= 0,8 \text{ m}^2 & p &= \frac{600 \text{ N}}{0,8 \text{ m}^2} \\
 p &= ? & p &= \mathbf{750 \text{ Pa}} \\
 p &= \frac{F}{S} = \frac{Q}{S} \\
 Q &= m \cdot g \\
 p &= \frac{m \cdot g}{S}
 \end{aligned}$$

7. Koliki pritisak stvara gvozdена kocka dužine ivice 4 dm koja stoji na stolu? Gustina gvoždja je 7800 kg/m^3 .

$$\begin{aligned}
 a &= 4 \text{ dm} = 0,4 \text{ m} & S &= a^2 \\
 \rho &= 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} & p &= \frac{F}{S} \\
 p &= ? & p &= \frac{\rho \cdot a^3 \cdot g}{a^2} \\
 p &= \frac{F}{S} & p &= \rho \cdot a \cdot g \\
 F &= Q = m \cdot g \quad (m = \rho \cdot V) & p &= 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,4 \text{ m} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\
 F &= \rho \cdot V \cdot g \quad (V = a^3) & p &= \mathbf{31200 \text{ Pa} = 31,2 \text{ kPa}} \\
 F &= \rho \cdot a^3 \cdot g
 \end{aligned}$$

8. Površina dna sanduka je $0,8 \text{ m}^2$. Kolika je njegova masa ako na podlogu na kojoj stoji vrši pritisak od 24 kPa ?

$$\begin{aligned}
 S &= 0,8 \text{ m}^2 & Q &= m \cdot g \Rightarrow m = \frac{Q}{g} \\
 p &= 24 \text{ kPa} = 24000 \text{ Pa} & m &= \frac{19200 \text{ N}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \\
 m &= ? & m &= \mathbf{1920 \text{ kg}} \\
 p &= \frac{F}{S} = \frac{Q}{S} \Rightarrow Q = p \cdot S \\
 Q &= 24000 \text{ Pa} \cdot 0,8 \text{ m}^2 \\
 \mathbf{Q} &= \mathbf{19200 \text{ N}}
 \end{aligned}$$

9. Masa sanki je 5 kilograma, a dodirna površina između sanki i snega je 50 cm^2 . Koliki pritisak vrše sanke na podlogu kada na njih sedne dečak mase 45 kilograma?

$$\begin{aligned}
 m_1 &= 5 \text{ kg} & Q_2 &= m_2 \cdot g \\
 S &= 50 \text{ cm}^2 = 0,005 \text{ m}^2 & Q_2 &= 45 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\
 m_2 &= 45 \text{ kg} & Q_1 &= \mathbf{450 \text{ N}} \\
 p &= ? & p &= \frac{50 \text{ N} + 450 \text{ N}}{0,005 \text{ m}^2} \\
 p &= \frac{F}{S} = \frac{Q_1 + Q_2}{S} & p &= \mathbf{100000 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa}} \\
 Q_1 &= m_1 \cdot g \\
 Q_1 &= 5 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\
 \mathbf{Q_1} &= \mathbf{50 \text{ N}}
 \end{aligned}$$

10. Sto ima 4 noge čije su površine 2,5 cm². Koliki pritisak vrši sto na pod, ako je njegova masa 18 kilograma?

$$\begin{aligned}
 n &= 4 \\
 S_1 &= 2,5 \text{ cm}^2 = 0,00025 \text{ m}^2 \\
 m &= 18 \text{ kg} \\
 p &= ? \\
 p &= \frac{F}{S} = \frac{Q}{n \cdot S_1} \quad (Q = m \cdot g) \\
 p &= \frac{m \cdot g}{n \cdot S_1} \\
 p &= \frac{18 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{4 \cdot 0,00025 \text{ m}^2} \\
 p &= \frac{180 \text{ N}}{0,001 \text{ m}^2} \\
 p &= 180000 \text{ Pa} = 180 \text{ kPa}
 \end{aligned}$$

11. Koliki je hidrostatički pritisak na dnu bazena dubine 2,2 metra? Koliki je ukupan pritisak koji deluje na dno suda, ako atmosferski pritisak iznosi 101300 Pa?

$$\begin{aligned}
 h &= 2,2 \text{ m} \\
 \rho &= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\
 p_a &= 101300 \text{ Pa} \\
 p &= ? \\
 p_u &= ? \\
 p &= \rho \cdot g \cdot h \\
 p &= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2,2 \text{ m} \\
 p &= 22000 \text{ Pa} = 22 \text{ kPa} \\
 p_u &= p_a + p \\
 p_u &= 101300 \text{ Pa} + 22000 \text{ Pa} \\
 p &= 123300 \text{ Pa} = 123,3 \text{ kPa}
 \end{aligned}$$

12. Na kojoj dubini ispod površine vode hidrostatički pritisak iznosi 50 kPa?

$$\begin{aligned}
 \rho &= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\
 p &= 50 \text{ kPa} = 50000 \text{ Pa} \\
 h &= ? \\
 p &= \rho \cdot g \cdot h \Rightarrow h = \frac{p}{\rho \cdot g} \\
 h &= \frac{50000 \text{ Pa}}{10000 \frac{\text{Pa}}{\text{m}}} \\
 h &= 5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

13. Na kojoj je dubini ispod površine vode hidrostatički pritisak jednak hidrostatičkom pritisku u živi na dubini od 20 cm? Gustina žive iznosi 13600 kg/m³.

$$\begin{aligned}
 \rho_1 &= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\
 \rho_2 &= 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\
 h_2 &= 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m} \\
 p_1 &= p_2 \\
 h_1 &= ? \\
 p_2 &= \rho_2 \cdot g \cdot h_2 \\
 p_2 &= 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,2 \text{ m} \\
 p_2 &= 27200 \text{ Pa} \\
 p_1 &= 27200 \text{ Pa} \\
 p_1 &= \rho_1 \cdot g \cdot h_1 \Rightarrow h_1 = \frac{p_1}{\rho_1 \cdot g} \\
 h_1 &= \frac{27200 \text{ Pa}}{10000 \frac{\text{Pa}}{\text{m}}} \\
 h_1 &= 2,72 \text{ m}
 \end{aligned}$$

14. U posudu se prvo sipa voda do visine od 20 cm, a zatim još 10 cm ulja. Koliki je hidrostatički pritisak na dnu suda? Gustina ulja je 800 kg/m^3 . (Voda i ulje se ne mešaju tako da se u sudu formira sloja vode debljine 20 cm i sloj ulja debljine 10 cm)

$$\begin{aligned} \rho_1 &= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} & p_2 &= \rho_2 \cdot g \cdot h \\ h_1 &= 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m} & p_2 &= 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,1 \text{ m} \\ H_2 &= 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m} & p_1 &= 800 \text{ Pa} = 0,8 \text{ kPa} \\ \rho_2 &= 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} & p &= 2000 \text{ Pa} + 800 \text{ Pa} \\ p &= ? & p &= 2800 \text{ Pa} = 2,8 \text{ kPa} \\ p &= p_1 + p_2 \\ p_1 &= \rho_1 \cdot g \cdot h \\ p_1 &= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,2 \text{ m} \\ p_1 &= 2000 \text{ Pa} = 2 \text{ kPa} \end{aligned}$$

15. Kolika sila deluje na prozor podmornice površine 4 dm^2 koja roni na dubini od 50 metara ispod površine mora? Gustina morske vode je 1030 kg/m^3 .

$$\begin{aligned} S &= 4 \text{ dm}^2 = 0,04 \text{ m}^2 & p &= 515000 \text{ Pa} = 515 \text{ kPa} \\ h &= 50 \text{ m} & F &= 515000 \text{ Pa} \cdot 0,04 \text{ m}^2 \\ \rho &= 1030 \text{ kg/m}^3 & F &= 20600 \text{ Pa} = 20,6 \text{ kPa} \\ F &= ? \\ p &= \frac{F}{S} \Rightarrow F = p \cdot S \\ p &= \rho \cdot g \cdot h \\ p &= 1030 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 50 \text{ m} \end{aligned}$$

16. Akvarijum širine 8 dm, dužine 50 cm i visine 300 mm sipana je voda do vrha. Koliki je hidrostatički pritisak na dnu suda i kolikom silom deluje voda na dno suda?

$$\begin{aligned} a &= 8 \text{ dm} = 0,8 \text{ m} & p &= \frac{F}{S} \Rightarrow F = p \cdot S \\ b &= 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m} & S &= a \cdot b \\ c &= 300 \text{ mm} = 0,3 \text{ m} & F &= p \cdot a \cdot b \\ \rho &= 1000 \text{ kg/m}^3 & F &= 3000 \text{ Pa} \cdot 0,8 \text{ m} \cdot 0,5 \text{ m} \\ p &= ? , F = ? & F &= 1200 \text{ N} \\ p &= \rho \cdot g \cdot c \\ p &= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,3 \text{ m} \\ p &= 3000 \text{ Pa} = 3 \text{ kPa} \end{aligned}$$

17. Površina poprečnog preseka većeg klipa hidraulične mašine je 20 cm^2 , a manjeg 5 cm^2 . Kolikom silom treba delovati na manji klip da bi se podigao teret od 10000 N ?

$$\begin{aligned}
 S_1 &= 20 \text{ cm}^2 & F_2 &= \frac{10000 \text{ N} \cdot 5 \text{ cm}^2}{20 \text{ cm}^2} \\
 S_2 &= 5 \text{ cm}^2 & F_2 &= \mathbf{2500 \text{ N}} \\
 F_1 &= 10000 \text{ N} \\
 F_2 &= ? \\
 \frac{F_1}{F_2} &= \frac{S_1}{S_2} \\
 F_1 \cdot S_2 &= F_2 \cdot S_1 \\
 F_2 &= \frac{F_1 \cdot S_2}{S_1}
 \end{aligned}$$

18. Na manji klip hidraulične mašine površine poprečnog preseka 10 cm^2 deluje sila jačine 60 N . Kolikom silom treba delovati na veći klip površine poprečnog preseka $1,5 \text{ dm}^2$ da bi mašina bila u ravnoteži?

$$\begin{aligned}
 S_1 &= 10 \text{ cm}^2 & F_2 &= \frac{60 \text{ N} \cdot 150 \text{ cm}^2}{10 \text{ cm}^2} \\
 S_2 &= 1,5 \text{ dm}^2 = 150 \text{ cm}^2 & F_2 &= \mathbf{900 \text{ N}} \\
 F_1 &= 60 \text{ N} \\
 F_2 &= ? \\
 \frac{F_1}{F_2} &= \frac{S_1}{S_2} \\
 F_1 \cdot S_2 &= F_2 \cdot S_1 \\
 F_2 &= \frac{F_1 \cdot S_2}{S_1}
 \end{aligned}$$

19. Kolika je masa tereta koji može da se podigne silom od 20 N pomoću hidraulične dizalice čije su površine poprečnih preseka klipova 8 cm^2 i 120 cm^2 ?

$$\begin{aligned}
 F &= 20 \text{ N} & Q &= \frac{20 \text{ N} \cdot 120 \text{ cm}^2}{8 \text{ cm}^2} \\
 S_1 &= 8 \text{ cm}^2 & Q &= \mathbf{300 \text{ N}} \\
 S_2 &= 120 \text{ cm}^2 & m &= \frac{300 \text{ N}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \\
 m &= ? & m &= \mathbf{30 \text{ kg}} \\
 Q &= m \cdot g \Rightarrow m = \frac{Q}{g} \\
 \frac{F}{Q} &= \frac{S_1}{S_2} \\
 F \cdot S_2 &= Q \cdot S_1 \\
 Q &= \frac{F \cdot S_2}{S_1}
 \end{aligned}$$

20. U cev oblika slova U (slika) usuta je najpre voda. Potom je u desni krak cevi dosuta određena količina žive, što je izazvalo da se pojavi razlika nivoa vode u krakovima kao na slici, pri čemu je $h = 30$ cm. Kolika je debljina sloja žive u desnom kraku? Gustine vode i žive su redom 1000 kg/m^3 i 13600 kg/m^3 .

Polazeći od toga da je hidrostatički pritisak u obe strane cevi jednak (spojeni sudovi), debljina sloja žive se računa tako što se izračuna hidrostatički pritisak stuba vode dubine h_1 , pa iz jednakosti hidrostatičkih pritisaka računa visina živinog stuba. Zadatak se rešava na isti način kao i zadatak 13.

$h_2 = 2,2 \text{ cm}$