

Instituto Federal do Pará - Campus Santarém
Curso: Bacharelado em Engenharia Civil - Turma 2024
Disciplina: Fenômenos de Transporte
Docente: Graciana Sousa

Lista n.1 - Hidrostática

1. Ache a massa e o peso do ar a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ no interior de uma sala de estar com altura de $3,0\text{ m}$ e piso com área de $4,0\text{ m} \times 5,0\text{ m}$. Quais seriam a massa e o peso de um volume igual de água?
2. Um bloco de concreto para teste tem uma massa de 12 kg e um volume de $0,005\text{ m}^3$. Qual a sua densidade? Ele é mais ou menos denso que a água?
3. Durante um ensaio de compactação do solo para a fundação de um edifício, uma amostra de solo húmido com um volume de $0,002\text{ m}^3$ tem uma massa de $3,9\text{ kg}$. Após a compactação, o mesmo solo ocupa um volume de $0,0018\text{ m}^3$, mantendo a mesma massa. Qual é a densidade do solo APÓS a compactação?
4. Uma viga de aço (considere $\rho_{\text{aço}} = 7850\text{ kg/m}^3$) tem área de seção transversal $A = 45\text{ cm}^2$ e comprimento $L = 12\text{ m}$. Calcule a massa da viga.
5. Uma caixa cilíndrica armazena água ($\rho_{\text{água}} = 1000\text{ kg/m}^3$), com diâmetro interno $D = 2,5\text{ m}$ e altura útil de água $h = 2,0\text{ m}$.
 - a) Calcule o volume de água e a massa armazenada.
 - b) Estime a carga uniformemente distribuída sobre a laje (kN/m^2), considerando apenas a água. (Dica: converta a massa em peso usando $g = 9,81\text{ m/s}^2$ e divida pela área da base.)
6. Um tijolo tem dimensões $20\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times 3\text{ cm}$ e massa igual a 600 g . Sendo $g = 10\text{ m/s}^2$ a aceleração local da gravidade, quais pressões esse tijolo pode exercer, quando apoiado sobre uma mesa horizontal?



7. Uma placa de aço assenta sobre o piso com área de contato $A=0,50\text{ m}^2$. Atua sobre a placa uma força $F = 12\text{ kN}$ formando 40° com a normal ao piso (isto é, oblíqua).
 - a) Calcule a pressão média de contato no piso.
 - b) Sabendo que o coeficiente de atrito estático é $\mu = 0,45$, determine se a placa escorrega.
8. Um pilar de um edifício transmite uma carga vertical de 600 kN para a sua base de fundação (sapata). O laudo de sondagem do solo indica que a tensão admissível (pressão máxima que o solo suporta com segurança) é de 200 kPa . Qual deve ser a área mínima da base da sapata para que a pressão exercida sobre o solo não exceda o limite admissível?
9. Uma barragem de concreto retém água em um reservatório cujo nível máximo atinge uma profundidade de $h = 30\text{ m}$. A densidade da água é $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$, e a aceleração da gravidade é $g = 9,81\text{ m/s}^2$.
 - a) Calcule a pressão hidrostática máxima na base da barragem quando o reservatório está cheio.



- b) Se a largura da barragem for de 10m , determine a força total exercida pela água sobre a parede vertical da barragem ao longo de toda a profundidade.
- c) Explique como essa distribuição de pressão pode influenciar o dimensionamento estrutural da barragem.

10. Uma fundação de um edifício está localizada abaixo do lençol freático, a uma profundidade de $h = 5\text{ m}$. A densidade da água é $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$, e a aceleração da gravidade é $g = 9,81\text{ m/s}^2$. Considere que o solo acima da fundação exerce uma pressão adicional constante de $P_{\text{solo}} = 50\text{ kPa}$.

11. Um reservatório de água possui uma parede vertical retangular com largura $L = 10\text{ m}$ e altura $H = 6\text{ m}$. A água dentro do reservatório tem densidade $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$, e a aceleração da gravidade é $g = 9,81\text{ m/s}^2$.

- a) Deduza a expressão para a força total exercida pela água sobre a parede vertical usando integração.
- b) Calcule numericamente a força total exercida pela água sobre a parede.

12. Uma parede vertical de contenção está em contato com um fluido cuja densidade aumenta linearmente com a profundidade devido a sólidos em suspensão:

$$\rho(z) = \rho_0(1 + 0,20z),$$

em que z medido a partir da superfície livre ($z = 0$) para baixo.

Dados: $\rho_0 = 1000\text{ kg/m}^3$; $g = 9,81\text{ m/s}^2$; altura do fluido $H = 2,8\text{ m}$; largura da parede $L = 4,0\text{ m}$.

- a) Obtenha a pressão manométrica
- b) Calcule a força hidrostática resultante na parede

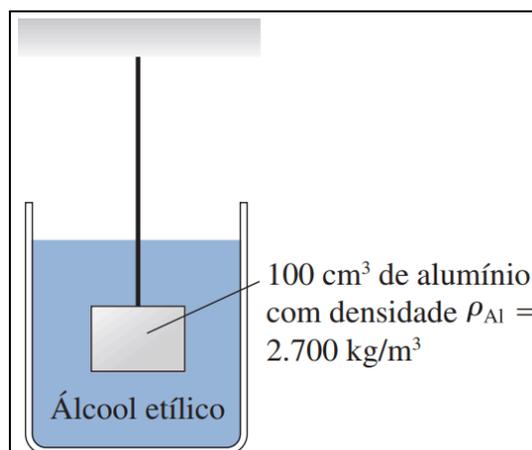
13. Uma esfera de 6,0 cm de diâmetro e massa de 89,3 g encontra-se em equilíbrio hidrostático imersa em um líquido. Identifique o líquido.

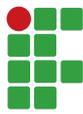
14. Um cilindro de 6,0 cm de altura flutua na água com seu eixo perpendicular à superfície. O comprimento do cilindro acima da água é de 2,0 cm. Qual é a densidade do cilindro?

15. Uma esfera completamente imersa na água é amarrada ao fundo do recipiente por um barbante. A tensão no barbante corresponde a um terço do peso da esfera. Qual é a densidade da esfera?

16. Uma pedra de 5,0 kg e densidade de 4.800 kg/m^3 é suspensa por um barbante de forma que metade de seu volume esteja submerso. Qual é a tensão no barbante?

17. Qual é a tensão no barbante da figura abaixo?





18. O isopor tem densidade de 150 kg/m^3 . Qual é a massa máxima que pode ser pendurada a uma esfera de isopor com 50 cm de diâmetro, na água, sem afundá-la? Suponha que o volume da massa pendurada seja desprezível comparado ao da esfera.