# Pressão e Lei Fundamental da Hidrostática

12.º Ano | Física | 4 páginas | 12 exercícios

**Competências que desenvolve:** Interpretar os conceitos de pressão e de força de pressão em situações com gases e líquidos em equilíbrio e aplicar a Lei Fundamental da Hidrostática, explicando o funcionamento de barómetros e de manómetros.

## Revisão rápida

- **Pressão:** $P = F/A$ — força dividida pela área sobre que atua, em *vertical* à superfície. Unidade: **1 Pa = 1 N/m²**. Para a mesma força, *quanto menor a área, maior a pressão* (por isso os pés de uma cadeira afundam, e uma lâmina corta).
- **Líquidos e gases em equilíbrio:** a pressão num líquido *aumenta com a profundidade*, é igual em todos os pontos do mesmo nível e atua em **todas as direções**, sempre perpendicular à superfície considerada.
- **Lei Fundamental da Hidrostática:** $P = P_0 + \rho g h$ — $P_0$ é a pressão na superfície livre, $\rho$ a densidade do líquido, $h$ a profundidade. Só a *diferença* de alturas conta: $\Delta P = \rho g \Delta h$.
- **Instrumentos:** o **manómetro** mede pressão relativamente à atmosfera (mostra zero à superfície) · o **barómetro** mede a pressão atmosférica com uma coluna equilibrada — 1 atm suporta 10,3 m de água ou 0,76 m de mercúrio.

## Exercícios

**1. V/F — corrige as falsas: a) «A pressão é uma força e mede-se em newtons.» ( ) b) «Num líquido em equilíbrio, a pressão depende da profundidade e não da forma do recipiente.» ( ) c) «A pressão num líquido atua apenas para baixo.» ( ) d) «Se a área de contacto reduzir para metade, mantendo a força, a pressão dobra.» ( )**

**2. Uma força de 120 N atua perpendicularmente sobre uma área de 0,004 m². a) calcula a pressão em pascal b) expressa-a em kPa c) qual seria a pressão se a mesma força atuasse sobre 0,02 m²? Comenta.**

**3. Pressão do corpo humano: uma pessoa de 70 kg deita-se, distribuindo o peso por 0,05 m². a) calcula a pressão média b) em pé, o contacto cai para 0,03 m² — calcula de novo c) porque é que é mais confortável estar deitado?**

**4. Prensa hidráulica: um pistão pequeno tem área de 0,001 m² e o grande 0,10 m². a) qual é o fator de multiplicação da força? b) que força se obtém no grande pistão com 200 N aplicados no pequeno? c) porque é que a energia não aumenta no processo?**

© 2026 Estudantices

5. Profundidade em água doce ($\rho$ = 1000 kg/m³, $P_0$ = 1,013 × 10⁵ Pa), a 2,0 m de profundidade: a) calcula a pressão devida só à coluna de água b) calcula a pressão absoluta em Pa c) expressa-a em bar.

6. Um líquido de densidade 800 kg/m³ tem o nível a 5,0 m de uma plataforma. a) que pressão existe a 5,0 m? b) e a 8,0 m? c) qual é a *diferença* de pressão entre os dois pontos e porque é que ela não depende da pressão atmosférica?

7. Barómetro: a pressão atmosférica medida é 99 000 Pa. a) a que altura corresponde uma coluna de água? b) e uma coluna de mercúrio ($\rho$ = 13 600 kg/m³)? c) porque é que um barómetro de mercúrio tem menos de 1 m, enquanto o de água teria mais de dez?

8. Unidades de pressão: a) confirma que 760 mm de mercúrio correspondem aproximadamente a 1,01 × 10⁵ Pa b) a que altura de água corresponde 1 atm? c) um mergulhador está a 10 m — qual é a pressão que sente no tímpano, em kPa?

© 2026 Estudantices

9. Força de pressão: a pressão absoluta no fundo de um tanque é $1{,}31 \times 10^5$ Pa e a janela de observação tem 0,06 m². a) calcula a força de pressão total sobre o vidro b) porque é que, ao projetar estruturas submersas, se costuma ignorar a contribuição da atmosfera? c) que forma tem a janela para resistir melhor?

10. Pressão e área: um contentor de 4000 N apoia-se numa base de 0,25 m². a) calcula a pressão exercida b) se a base passar a 0,125 m², que pressão resulta? c) aplica a mesma ideia a porquê as patins de neve evitam afundar.

11. Vasos comunicantes: dois recipientes ligados contêm o mesmo líquido até 2,5 m de altura. a) qual é a pressão exercida na base? b) porque é que o nível é o mesmo nos dois, independentemente da forma de cada recipiente? c) se se juntar um líquido menos denso, o que acontece aos níveis finais?

12. Desdevolvimento. Explica porque é que a pressão num líquido em repouso cresce com a profundidade e atua em todas as direções, e como é que essas duas propriedades permitem explicar o funcionamento de um barómetro e de um manómetro.

© 2026 Estudantices

# Soluções — Pressão e Lei Fundamental da Hidrostática

**1.** a) **F** — a pressão é uma intensidade de força, mede-se em pascal (N/m²) b) **V** — a forma do recipiente é indiferente, só contam $\rho$ e $h$ c) **F** — atua em *todas* as direções, sempre perpendicular às superfícies d) **V** — $P = F/A$, logo $P$ é inversamente proporcional a $A$.

**2.** a) $P = 120 / 0{,}004 =$ **30 000 Pa** b) **30 kPa** c) $P = 120 / 0{,}02 =$ **6000 Pa** — com quatro vezes mais área, a pressão cai para um quarto; é o princípio de se alargar a base para não afundar.

**3.** a) $P = 70 \times 9{,}8 / 0{,}05 =$ **13 720 Pa** (≈ 13,7 kPa) b) $P = 70 \times 9{,}8 / 0{,}03 =$ **22 867 Pa** (≈ 22,9 kPa) c) porque o peso é o mesmo e só muda a área: ao deitar-se, a pressão sobre a pele e os tecidos cai quase para metade, distribuindo melhor a carga.

**4.** a) $0{,}10 / 0{,}001 =$ **100 vezes** b) $F_2 = 200 \times 100 =$ **20 000 N** c) porque a pressão é a mesma nos dois pistões e, com ela, a *energia*: o pistão pequeno tem de descer 100 vezes mais do que o grande sobe — ganha-se força, perde-se percurso.

**5.** b) $P_{col} = \rho g h = 1000 \times 9{,}8 \times 2{,}0 =$ **19 600 Pa** c) $P = 1{,}013 \times 10^5 + 1{,}96 \times 10^4 =$ **120 925 Pa ≈ 1,21 bar**.

**6.** a) $P = 800 \times 9{,}8 \times 5{,}0 =$ **39 200 Pa** b) $P = 800 \times 9{,}8 \times 8{,}0 =$ **62 720 Pa** c) $\Delta P = 800 \times 9{,}8 \times 3{,}0 =$ **23 520 Pa** (≈ 23,5 kPa) — porque $P_0$ entra igual nas duas expressões e cancela-se na subtração; a diferença depende só da coluna de líquido.

**7.** a) $h = 99\,000 / (1000 \times 9{,}8) =$ **10,1 m** b) $h = 99\,000 / (13\,600 \times 9{,}8) =$ **0,74 m** c) porque o mercúrio tem densidade cerca de 13,6 vezes superior, e a altura é inversamente proporcional a $\rho$ — um barómetro de água teria de ter mais de dez metros, impossível de instalar numa sala.

**8.** a) $13\,600 \times 9{,}8 \times 0{,}760 = 101\,293\ Pa \approx$ **1,01 × 10⁵ Pa** ✓ b) $101\,325 / (1000 \times 9{,}8) =$ **10,3 m** c) $P = 1{,}013 \times 10^5 + 1000 \times 9{,}8 \times 10 =$ **199 300 Pa ≈ 199 kPa** — cerca de duas vezes a pressão à superfície.

**9.** a) $F = PA = 1{,}31 \times 10^5 \times 0{,}06 =$ **7844 N** (≈ 7,8 kN) b) porque a pressão atmosférica atua também do lado de fora e em grande parte se compensa; só o que interessa estruturalmente é o desnível, ou seja, a pressão *devida ao líquido* c) uma superfície **côncava/abobadada**, que transforma a força de tração em compressão — a pressão empurra a abóbada contra o seu apoio.

**10.** a) $P = 4000 / 0{,}25 =$ **16 000 Pa** b) $P = 4000 / 0{,}125 =$ **32 000 Pa** (dobra) c) os patins têm área grande: com o mesmo peso da pessoa, a pressão por m² fica pequena e a neve não cede.

**11.** a) $P = 1000 \times 9{,}8 \times 2{,}5 =$ **24 500 Pa** b) porque, se os níveis fossem diferentes, haveria pressões diferentes na mesma altura e o líquido mover-se-ia — o equilíbrio só se atinge quando todas as superfícies livres ficam no mesmo nível c) o líquido mais denso fica **em baixo** e o menos denso acima, com o nível total a equilibrar as colunas de massa equivalente.

**12.** (modelo) A coluna de líquido sobre um ponto tem peso, e esse peso é distribuído pela área — quanto mais fundo, maior a coluna, maior o peso por unidade de área e maior $P$, segundo $P = P_0 + \rho g h$. Como os líquidos não têm forma própria e cedem à menor deformação, essa pressão transmite-se integralmente e em todas as direções, sempre perpendicular às superfícies (é a razão de se sentir nos flancos, não só no fundo). Daí: o **barómetro** equilibra a pressão atmosférica com uma coluna de líquido cuja altura $h$ dá a medida; e o **manómetro** compara a pressão do sistema com a da atmosfera, lendo a diferença de níveis de uma coluna. Num e noutro é a mesma lei, $\Delta P = \rho g h$, que transforma pressão em altura legível.

© 2026 Estudantices