

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 2º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 04 (Vol.2) - 2º Ano EM: Homem-Formiga e o Desafio da Pressão — Hidrostática

2º Ano EM • A Física e os Super-Heróis • Pressão, Densidade e Princípio de Pascal

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Quando Scott Lang (Homem-Formiga) encolhe para o tamanho de um inseto mas mantém sua massa original, a grandeza física que relaciona a força que ele exerce no chão com a sua área de contato é chamada de:

- A) Trabalho.
- B) Potência.
- C) Pressão.
- D) Velocidade.
- E) Energia Cinética.

2. [IMAGEM: Homem-Formiga em tamanho normal e em tamanho reduzido sobre um tapete]. De acordo com o Guia de Atividades, a fórmula correta para calcular a pressão (P) exercida pelo herói, onde F é a força (peso) e A é a área de contato, é:

- A) $P = F \cdot A$
- B) $P = F / A$
- C) $P = A / F$
- D) $P = m \cdot g \cdot A$
- E) $P = F + A$

3. Se o Homem-Formiga encolhe, sua área de contato com o solo diminui drasticamente. Mantendo a mesma força (seu peso), a pressão que ele exerce sobre o chão irá:

- A) Diminuir.
- B) Permanecer constante.
- C) Aumentar enormemente.
- D) Tornar-se negativa.
- E) Desaparecer.

4. A unidade de pressão no Sistema Internacional (SI), que equivale a 1 Newton por metro quadrado (N/m^2), é o:

- A) Joule.
- B) Watt.
- C) Pascal (Pa).
- D) Newton.
- E) Kelvin.

5. [IMAGEM: Experimento de pressionar uma esponja com a palma da mão e depois com a ponta de um lápis]. No experimento sugerido na aula, a ponta do lápis afunda mais na esponja que a mão porque:

- A) A força do lápis é maior que a da mão.
- B) O lápis é mais pesado que a mão.
- C) A força é concentrada em uma área muito menor, gerando maior pressão.
- D) O lápis possui magnetismo.
- E) A mão repele a esponja.

6. O Guia menciona que o Homem-Formiga mantém sua massa ao encolher. A relação entre a massa de um corpo e o volume que ele ocupa é definida como:

- A) Pressão atmosférica.
- B) Gravidade.
- C) Densidade.
- D) Elasticidade.
- E) Viscosidade.

7. A pressão exercida pela camada de ar que envolve a Terra sobre todos os objetos e heróis é chamada de:

- A) Pressão Hidrostática.
- B) Pressão Atmosférica.
- C) Pressão de Pascal.
- D) Tensão Superficial.
- E) Empuxo.

8. Por que um sapato de salto agulha pode danificar um piso de madeira que suportaria uma pessoa de tênis, mesmo que a pessoa tenha o mesmo peso?

- A) Porque o tênis é mais bonito.
- B) Porque o salto agulha diminui a área de contato, aumentando a pressão sobre o piso.
- C) Porque o tênis anula a gravidade.
- D) Porque o salto agulha é feito de metal.
- E) Porque a pressão atmosférica é maior no salto.

9. Se o Homem-Formiga possui uma massa de 80 kg e a gravidade local é 10 m/s^2 , qual a força peso ($F = m \cdot g$) que ele exerce sobre o solo?

- A) 8 N.
- B) 80 N.
- C) 800 N.
- D) 8000 N.
- E) 0,8 N.

10. [IMAGEM: Simulação PhET Pressão sob Pressão mostrando o medidor de pressão]. Ao mergulhar em uma piscina, o Homem-Formiga sente a pressão aumentar conforme ele desce. Essa pressão exercida pelos líquidos em repouso é a:

- A) Pressão de radiação.
- B) Pressão Hidrostática.
- C) Pressão de Arrasto.
- D) Pressão de Boyle.
- E) Pressão Sônica.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. Considere o Homem-Formiga com peso de 800 N. Ao encolher para o tamanho de uma formiga, sua área de contato com o chão passa a ser de $0,0001 \text{ m}^2$. Qual a pressão exercida por ele nessa situação?

- A) 800 Pa.
- B) 8.000 Pa.
- C) 800.000 Pa.
- D) 8.000.000 Pa.
- E) 0,08 Pa.

12. [IMAGEM: Gráfico comparativo entre Força, Área e Pressão]. Comparando a pressão de um humano normal ($P \approx 20.000 \text{ Pa}$) com o herói encolhido da questão anterior, podemos afirmar que o Homem-Formiga exerce uma pressão:

- A) 100 vezes menor.
- B) 40 vezes maior.
- C) Igual à de um humano normal.
- D) Milhares de vezes maior que a de um humano normal.
- E) Nula.

13. A Lei do Quadrado-Cubo citada no tópico 3.4 do livro base explica que, ao encolher um objeto proporcionalmente, sua área diminui com o quadrado da razão, mas seu volume (e massa) diminui com o cubo. Se o herói encolhesse magicamente de forma proporcional (mantendo sua densidade original), ele se tornaria:

- A) Mais denso.
- B) Mais fraco proporcionalmente.
- C) Proporcionalmente mais forte (como as formigas que carregam muitas vezes seu peso).
- D) Invisível.
- E) Imune à gravidade.

14. Se Scott Lang encolhe seu volume em 1000 vezes, mas mantém sua massa total constante através de tecnologia, sua densidade ($\rho = m/V$):

- A) Diminui 1000 vezes.
- B) Permanece a mesma.
- C) Aumenta 1000 vezes.
- D) Torna-se igual à do ar.
- E) Cai para zero.

15. [IMAGEM: Homem-Formiga dentro de um copo d'água]. Se a densidade do herói encolhido for muito maior que a da água (1000 kg/m^3), ele irá:

- A) Flutuar na superfície.
- B) Afundar até o fundo do copo.
- C) Ficar parado no meio do líquido.
- D) Transformar-se em vapor.
- E) Sair voando.

16. O Princípio de Pascal afirma que um acréscimo de pressão exercido em um ponto de um líquido ideal em equilíbrio se transmite integralmente a todos os pontos desse líquido. Se o Homem-Formiga minúsculo apertar um pistão de uma pequena prensa hidráulica, ele conseguirá:

- A) Diminuir a força do outro lado.
- B) Levantar objetos muito mais pesados que ele, pois a força será multiplicada pela razão das áreas.
- C) Quebrar a lei da conservação de energia.
- D) Esfriar o líquido.
- E) Mudar a cor da prensa.

17. O Guia alerta que o herói poderia afundar no chão ao encolher. Isso ocorreria se a pressão exercida por ele superasse a:

- A) Pressão atmosférica.
- B) Tensão superficial da água.
- C) Resistência mecânica (pressão de suporte) do material do solo.
- D) Velocidade do som no concreto.
- E) Temperatura ambiente.

18. No simulador PhET Pressão sob Pressão, ao aumentarmos a densidade do líquido, observamos que a pressão em uma mesma profundidade:

- A) Diminui.
- B) Não se altera.
- C) Aumenta.
- D) Torna-se vácuo.
- E) Muda de direção.

19. Um vilão tenta prender o Homem-Formiga encolhido sob um copo. Se a pressão interna for de 1 atm (10^5 Pa) e a área da base do copo for $0,01 \text{ m}^2$, qual a força total exercida pelo ar sobre a base interna do copo?

- A) 10 N.
- B) 100 N.
- C) 1.000 N.
- D) 10.000 N.
- E) 100.000 N.

20. Segundo a dica para o professor, a pressão depende tanto da força quanto da área. Se o Homem-Formiga der um soco minúsculo com a mesma força de seu tamanho normal, o efeito será:

- A) Menor, pois ele é pequeno.
- B) Igual, pois a força não mudou.
- C) Devastador, pois a área de impacto é minúscula, gerando uma pressão capaz de perfurar superfícies.
- D) Inexistente, pois o ar o pararia.
- E) Um estrondo sônico.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. A Lei do Quadrado-Cubo impõe limites biológicos. Se um humano fosse aumentado 10 vezes em altura mantendo a proporção, seu peso aumentaria 1000 vezes (10^3), mas a área (e resistência) de seus ossos aumentaria apenas 100 vezes (10^2). O resultado físico para esse Gigante seria:

- A) Ele seria invencível.
- B) Seus ossos quebrariam sob o próprio peso, pois a pressão interna nos ossos seria 10 vezes maior.
- C) Ele correria 10 vezes mais rápido.
- D) Ele teria voz de gatinho.
- E) Ele flutuaria no ar.

22. [IMAGEM: Ilustração do Homem-Formiga no nível atômico]. No debate da aula (item 6), questiona-se se a pressão de um herói do tamanho de um átomo com massa humana seria possível.

Fisicamente, essa pressão seria tão imensa que:

- A) Ele atravessaria o solo como se fosse fumaça.
- B) O material sob seus pés sofreria uma deformação atômica, possivelmente fundindo os núcleos atômicos ou colapsando a estrutura da matéria.
- C) Ele se tornaria uma fonte primária de luz visível.
- D) A pressão atmosférica o empurraria para fora da Terra.
- E) As alternativas A e B estão fisicamente coerentes com pressões extremas.

23. Um fluido tem densidade ρ . A diferença de pressão entre dois pontos a profundidades h_1 e h_2 é dada por $\Delta P = \rho \cdot g \cdot (h_2 - h_1)$. Se o Homem-Formiga encolhido mergulha em um copo de mercúrio ($\rho = 13.600 \text{ kg/m}^3$), a pressão sobre ele aumentará, comparada à água, cerca de:

- A) 2 vezes.
- B) 5 vezes.
- C) 13,6 vezes.
- D) 100 vezes.
- E) Não aumentará, pois ele é pequeno.

24. Em termos de CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), o princípio de concentrar força em áreas mínimas para aumentar a pressão (como no Homem-Formiga encolhido) é a base de funcionamento de:

- A) Painéis solares e pilhas.
- B) Agulhas hipodérmicas e ferramentas de corte (facas, tesouras).
- C) Balões de ar quente.
- D) Antenas de rádio.
- E) Lâmpadas fluorescentes.

25. Se o Homem-Formiga encolher tanto que seu tamanho seja menor que as moléculas de ar, o conceito de pressão atmosférica como um fluido contínuo para ele deixaria de fazer sentido. Ele passaria a interagir com o ar através de:

- A) Vácuo total.
- B) Colisões individuais e aleatórias com moléculas de oxigênio e nitrogênio (teoria cinética).
- C) Ondas de rádio.
- D) Magnetismo puro.
- E) Gravidade negativa.

26. Considere que a pressão de suporte de um piso de madeira é de 10^6 Pa. Com base na questão 11, o Homem-Formiga encolhido ($P = 8 \cdot 10^6$ Pa) iria:

- A) Caminhar normalmente.
- B) Flutuar sobre o piso.
- C) Furar ou afundar na madeira, pois sua pressão supera a resistência do material.
- D) Tornar-se transparente.
- E) Esfriar o piso por convecção.

27. A pressão hidrostática no fundo de um reservatório de 10 metros de água é de aproximadamente 1 atm (10^5 Pa) além da pressão atmosférica. Se o Homem-Formiga encolhido estiver no fundo desse reservatório, a pressão total sobre ele será de:

- A) 1 atm.
- B) 2 atm (Atmosférica + Hidrostática).
- C) 10 atm.
- D) Zero, pois ele é pequeno e o peso da água não o atinge.
- E) 100 Pa.

28. No microverso, o Homem-Formiga enfrenta forças que humanos ignoram. Se ele ficar preso em uma gota de água, a pressão interna gerada pela tensão superficial da gota será maior quanto:

- A) Maior for a gota.
- B) Menor for o raio da gota (curvatura acentuada).
- C) Mais quente estiver a água.
- D) Mais rápido ele correr.
- E) Menor for a gravidade.

29. Se Scott Lang encolhe mantendo a massa, mas diminui sua área de contato por um fator de 10.000, a nova pressão P' em relação à pressão original P será:

- A) $P' = P / 10.000$
- B) $P' = P$
- C) $P' = 10.000 \cdot P$
- D) $P' = \sqrt{P}$
- E) $P' = 0$

30. Conclusão da Aula 04: O maior desafio físico do Homem-Formiga ao encolher mantendo a massa não é a força, mas sim a:

- A) Perda de calor.
- B) Gestão da pressão extrema exercida sobre pequenas superfícies e a própria resistência dos materiais sob seus pés.
- C) Falta de oxigênio.
- D) Mudança de cor do uniforme.
- E) Velocidade do som.

■ Gabarito Comentado — Lista 04 (Vol.2) - 2º Ano EM (Professor)

A Física e os Super-Heróis • Desafio da Pressão

1. C — Definição de pressão: força distribuída sobre uma área.
2. B — Fórmula fundamental da hidrostática apresentada no guia.
3. C — Como área está no denominador, se ela diminui, pressão aumenta (grandezas inversamente proporcionais).
4. C — Pascal é unidade padrão de pressão no SI.
5. C — Experimento demonstra que concentração de força em área menor resulta em maior penetração (pressão).
6. C — Densidade é massa por unidade de volume.
7. B — Definição de pressão atmosférica.
8. B — Aplicação prática do conceito de $P=F/A$.
9. C — $F=80 \cdot 10=800$ N.
10. B — Pressão em fluidos é pressão hidrostática.
11. D — $P=800/0,0001=8.000.000$ Pa.
12. D — Comparação direta de valores: pressão do herói minúsculo é altíssima.
13. C — Insetos são fortes proporcionalmente porque sua massa (volume) é muito pequena em relação à área de seus músculos/exoesqueleto.
14. C — $\rho=m/V$. Se V cai 1000 vezes e m é constante, ρ aumenta 1000 vezes.
15. B — Corpos mais densos que fluido afundam (Princípio de Arquimedes/Densidade).
16. B — Princípio de Pascal aplicado em prensas hidráulicas.
17. C — Material de suporte tem limite de pressão antes de romper.
18. C — Lei de Stevin: $P=\rho gh$. Maior densidade (ρ) gera maior pressão.
19. C — $F=P \cdot A \rightarrow 100.000 \cdot 0,01=1.000$ N.
20. C — Soco com área minúscula gera pressão de perfuração (conceito de agulha).
21. B — Explicação clássica da Lei do Quadrado-Cubo: peso cresce mais rápido que resistência óssea.
22. B — No nível atômico, pressão de massa humana colapsaria estrutura atômica do solo.
23. C — Pressão hidrostática é diretamente proporcional à densidade do fluido.
24. B — Aplicações tecnológicas de alta pressão por baixa área citadas no Guia.
25. B — Abaixo da escala de continuidade, fluido é percebido como partículas individuais.
26. C — $8 \cdot 10^6 > 10^6$, logo material não suporta pressão e rompe.
27. B — 1 atm da atmosfera + 1 atm da coluna de água = 2 atm no total.
28. B — Lei de Laplace: pressão interna em gotas/bolhas aumenta com curvatura (menor raio).
29. C — Pressão é inversamente proporcional à área. Reduzir área em 10.000 aumenta pressão em 10.000.
30. B — Síntese do desafio físico principal trabalhado na aula 04.