

ESCOLA: _____	DATA: ____/____/____
PROFESSOR(A): _____	TURMA: 2o Ano _____
ESTUDANTE: _____	

Lista 07 (Vol.1/2/3) - 2o Ano: Aquaman e a Fisica das Profundezas (Hidrost...

2o Ano EM - A Fisica e os Super-Herois - Teorema de Stevin e Pressao Hidrostatica

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Quando o Aquaman submerge no oceano, ele sente o aumento da pressão sobre seu corpo. O princípio físico que descreve que a pressão em um fluido aumenta proporcionalmente à profundidade é conhecido como:

- A) Princípio de Pascal.
- B) Teorema de Stevin.
- C) Lei de Hooke.
- D) Efeito Joule.
- E) Princípio de Arquimedes.

2. De acordo com o Guia de Atividades, existe uma regra prática para a pressão na água do mar. Para cada quantos metros de profundidade a pressão aumenta em aproximadamente 1 atmosfera (1 atm)?

- A) 1 metro.
- B) 5 metros.
- C) 50 metros.
- D) 100 metros.
- E) 10 metros.

3. Um mergulhador comum sente o peso da água sobre si ao descer. Na fórmula do Teorema de Stevin ($P = r \cdot g \cdot h$), a letra h representa:

- A) A massa total do oceano.
- B) A densidade do herói.
- C) A aceleração da gravidade.
- D) A profundidade (ou altura da coluna de líquido).
- E) A temperatura da água.

4. Ao calcular a pressão total (absoluta) suportada pelo Aquaman a uma certa profundidade, devemos sempre somar à pressão da água o valor da:

- A) Pressão interna do herói.
- B) Pressão atmosférica (da superfície).
- C) Densidade do mercúrio.
- D) Força de empuxo.
- E) Tensão superficial.

5. Qual é o valor aproximado da pressão atmosférica ao nível do mar utilizada nos cálculos de hidrostática?

- A) 0 atm.
- B) 10 atm.
- C) 100 Pa.
- D) 1 atm (ou 10^5 Pa).
- E) 1.000 atm.

6. Se o Aquaman estiver a uma profundidade de 10 metros, a pressão exercida apenas pela coluna de água (pressão hidrostática) será de aproximadamente:

- A) 1 atm.
- B) 0,5 atm.
- C) 10 atm.
- D) 100 atm.
- E) 2 atm.

7. No simulador PhET Pressão sob Pressão, ao enchermos o tanque, observamos que a pressão aumenta. Esse aumento ocorre porque:

- A) O tanque fica mais pesado no chão.
- B) A densidade da água diminui.
- C) O sensor se move para o vácuo.
- D) A coluna de líquido acima do sensor aumenta, exercendo mais força por área.
- E) A gravidade aumenta com a água.

8. O corpo do Aquaman não é esmagado nas profundezas abissais porque seus tecidos são compostos majoritariamente por água, que é um fluido praticamente:

- A) Gasoso.
- B) Sólido.
- C) Vácuo.
- D) Incompressível (não diminui de volume sob pressão).
- E) Magnético.

9. Se o herói nadar horizontalmente, mantendo-se sempre na mesma profundidade, o que acontece com a pressão sobre ele?

- A) Aumenta continuamente.
- B) Diminui gradualmente.
- C) Torna-se zero.
- D) Flutua conforme o som.
- E) Permanece constante em todos os pontos da mesma linha horizontal.

10. A unidade de pressão no Sistema Internacional (SI), frequentemente utilizada em questões de vestibular, é o:

- A) Joule (J).
- B) Newton (N).
- C) Pascal (Pa).
- D) Watt (W).
- E) Caloria (cal).

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. Aquaman decide visitar uma cidade submarina a 30 metros de profundidade. Considerando a pressão atmosférica de 1 atm, qual a pressão total que o herói suportará nesse local?

- A) 4 atm (1 atm da atmosfera + 3 atm da água).
- B) 3 atm.
- C) 30 atm.
- D) 31 atm.
- E) 1 atm.

12. O Teorema de Stevin prova que a pressão no fundo de um recipiente depende apenas da profundidade e não do tamanho lateral do oceano. Se Aquaman estiver a 20 metros de profundidade em uma piscina ou no meio do Atlântico, a pressão será:

- A) Maior no oceano, por ter mais água.
- B) Menor no oceano, devido às correntes.
- C) Maior na piscina, por ser um espaço fechado.
- D) Exatamente a mesma em ambos os casos.
- E) Dependente apenas da cor do fundo.

13. No simulador PhET, ao alterarmos a densidade do fluido de Água para Mel (mais denso), a pressão no fundo do tanque:

- A) Diminui.
- B) Aumenta, pois fluidos mais densos exercem maior pressão na mesma profundidade.
- C) Permanece a mesma.
- D) Torna-se nula.
- E) Faz o sensor flutuar.

14. (ENEM/Vestibular) Um submarino de Atlântida possui uma janela plana de 1 m^2 . Se o submarino está a uma profundidade onde a pressão é de 200.000 Pa , qual a força total exercida pela água sobre a janela? (Use $F = P \cdot A$)

- A) 200.000 N .
- B) 100.000 N .
- C) 20.000 N .
- D) 2.000 N .
- E) 400.000 N .

15. Por que mergulhadores humanos (que possuem pulmões cheios de ar) sofrem com a descompressão ao subir rápido, enquanto o Aquaman não?

- A) Porque o Aquaman não tem sangue.
- B) Porque a água no fundo é mais quente.
- C) Porque o herói usa um traje de vibranium.
- D) Porque a gravidade não afeta o Aquaman.
- E) Porque o herói possui adaptações biológicas e tecidos que equilibram a pressão interna e externa, evitando bolhas de gás fatais.

16. Se Aquaman mergulhasse em um lago de água doce ($\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$) e depois em um mar de água salgada ($\rho = 1.030 \text{ kg/m}^3$), em qual local ele sentiria maior pressão à mesma profundidade?

- A) No mar de água salgada, devido à maior densidade do fluido.
- B) No lago de água doce.
- C) A pressão seria igual, pois a profundidade manda.
- D) No lago, pois a água doce é mais leve.
- E) No vácuo.

17. Ao desligar a atmosfera no simulador PhET (opção Atmosphere Off), o sensor de pressão no fundo de um tanque de 10m de água indicará apenas a pressão hidrostática, que é de aproximadamente:

- A) 0 Pa.
- B) 101.300 Pa (1 atm).
- C) 10^5 Pa (ou 1 atm da coluna de água).
- D) 200.000 Pa .
- E) 10 Pa.

18. O herói desce até uma profundidade de 100 metros. A pressão hidrostática (apenas da água) que ele sente é de:

- A) 10 atm.
- B) 1 atm.
- C) 100 atm.
- D) 1.000 atm .
- E) 11 atm.

19. De acordo com o material, a água retira calor do corpo do Aquaman com que rapidez em comparação ao ar?

- A) Na mesma velocidade.
- B) 2 vezes mais rápido.
- C) 20 vezes mais rápido, o que justifica o risco de hipotermia.
- D) 100 vezes mais devagar.
- E) A água não retira calor.

20. A pressão total suportada por uma estrutura submarina em uma profundidade h é dada pela soma da pressão atmosférica com o produto da densidade, gravidade e profundidade.

Matematicamente:

- A) $P = \rho \cdot g \cdot h$
- B) $P = P_{\text{atm}} / (\rho \cdot g \cdot h)$
- C) $P = m \cdot c \cdot \Delta T$
- D) $P = F \cdot A$
- E) $P = P_{\text{atm}} + \rho \cdot g \cdot h$

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. (ENEM/Vestibular) Um sino de mergulho de Atlântida é baixado de 20 metros para 60 metros de profundidade. Sobre a pressão total agindo no sino, é correto afirmar que:

- A) A pressão total triplicou.
- B) A pressão total diminuiu.
- C) A pressão total dobrou.
- D) A pressão total passou de 3 atm para 7 atm.
- E) A pressão hidrostática permaneceu constante.

22. Se Aquaman tentasse mergulhar em um mar de Mercúrio ($\rho_{\text{Hg}} \gg 13,6$ vezes a da água), a que profundidade ele sentiria a mesma pressão que sente a 13,6 metros na água?

- A) 13,6 metros.
- B) 1 metro.
- C) 10 metros.
- D) 136 metros.
- E) 0,5 metros.

23. Analisando a BNCC (EM13CNT101), a resistência do Aquaman à pressão abissal é um exemplo de equilíbrio de forças. Por que ele não implode sob o peso de milhares de toneladas de água?

- A) Porque seus ossos são feitos de aço.
- B) Porque, sendo composto de fluidos incompressíveis, a pressão interna de seus tecidos se iguala à pressão externa do oceano.
- C) Porque ele cria um campo de força de vácuo.
- D) Porque a água no fundo do mar não tem peso.
- E) Porque ele nada muito rápido.

24. O risco de hipotermia discutido no tópico 1.10 ocorre porque a água possui alta condutividade térmica. Para o Aquaman, manter a homeostase no fundo do mar exige um metabolismo que compense a perda de calor para o meio, que é:

- A) Um processo de convecção nula.
- B) Uma fonte de energia infinita.
- C) Um isolante térmico perfeito.
- D) Baseado apenas em radiação infravermelha.
- E) Um sistema que retira energia térmica 20 vezes mais rápido que o ar.

25. Um sensor em Atlântida mede uma pressão total de 11 atm. A que profundidade o sensor está localizado, considerando $P_{atm} = 1 \text{ atm}$?

- A) 11 metros.
- B) 110 metros.
- C) 100 metros.
- D) 1.000 metros.
- E) 10 metros.

26. Se a gravidade da Terra fosse dobrada por um vilão, o que aconteceria com a pressão sentida pelo Aquaman em uma profundidade de 10 metros?

- A) Dobraria, pois a pressão hidrostática é diretamente proporcional à gravidade (g).
- B) Permaneceria a mesma.
- C) Diminuiria pela metade.
- D) Seria anulada.
- E) Aumentaria 20 vezes.

27. (ENEM) Submarinos utilizam cascos de materiais extremamente rígidos (como titânio). Diferente do Aquaman, o submarino possui um interior preenchido com ar a 1 atm. A falha do casco em grandes profundidades ocorreria porque:

- A) A pressão interna é maior que a externa.
- B) A diferença colossal entre a pressão externa (água) e a interna (ar a 1 atm) gera uma força de compressão que o material pode não suportar.
- C) O ar interno se torna líquido.
- D) O sal da água corrói o magnetismo.
- E) A luz não chega ao casco.

28. No debate sobre o mar de mercúrio, o esforço muscular do herói para mergulhar seria maior não apenas pela pressão, mas pelo Empuxo. Fisicamente, mergulhar em um fluido mais denso exige vencer uma força ascendente maior, pois o Empuxo depende da:

- A) Temperatura do fluido.
- B) Cor do uniforme do herói.
- C) Distância até a Lua.
- D) Pressão atmosférica apenas.
- E) Densidade do fluido e volume deslocado.

29. Se o Aquaman estiver a 5.000 metros de profundidade, a pressão hidrostática será de aproximadamente 500 atm. Se ele segurar uma caixa lacrada com ar, a força esmagando a caixa virá do fato de o ar ser:

- A) Incompressível.
- B) Um metal líquido.
- C) Altamente compressível, oferecendo pouca resistência interna contra a pressão externa da água.
- D) Mais denso que a água.
- E) Feito de fótons.

30. Conclusão da Aula 07: O estudo da hidrostática no Aquaman prova que a pressão é uma grandeza escalar que depende da coluna de fluido acima do corpo, validando que na física das profundezas:

- A) O tamanho do oceano é o fator principal.
- B) A atmosfera não tem peso.
- C) A profundidade e a densidade do fluido determinam a intensidade da pressão.
- D) O vácuo é mais denso que a água.
- E) A gravidade é opcional.

■ Gabarito Comentado - Lista 07 - 2o Ano (Professor)

A Física e os Super-Herois - Aquaman e a Física das Profundezas

1. **B** — Teorema de Stevin é lei fundamental da hidrostática para variação de pressão.
2. **E** — Regra prática: cada 10m de coluna de água equivalem a aproximadamente 1 atm.
3. **D** — Na fórmula $P=rgh$, h é profundidade vertical.
4. **B** — Pressão total é soma da pressão da coluna de líquido com pressão atmosférica no topo.
5. **D** — $1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ Pa}$ é valor padrão ao nível do mar.
6. **A** — 10 metros de profundidade geram 1 atm de pressão hidrostática.
7. **D** — Mais líquido acima significa mais peso (força) sendo distribuído sobre área.
8. **D** — Fluidos e tecidos biológicos ricos em água resistem à compressão, mantendo equilíbrio.
9. **E** — Pontos em mesmo nível horizontal de fluido em equilíbrio têm mesma pressão.
10. **C** — Pascal (Pa) é unidade oficial do SI ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$).
11. **A** — $30 \text{ m} = 3 \text{ atm}$ de água + 1 atm de ar = 4 atm total.
12. **D** — Pressão depende da altura (h), não da largura ou volume total do recipiente.
13. **B** — Quanto maior densidade (r), maior peso da coluna e maior pressão.
14. **A** — $F = P \cdot A \rightarrow 200.000 \text{ Pa} \cdot 1 \text{ m}^2 = 200.000 \text{ N}$.
15. **E** — Equilíbrio de pressões internas/externas e falta de cavidades gasosas compressíveis protegem herói.
16. **A** — Água salgada é mais densa que doce, logo gera mais pressão à mesma profundidade.
17. **C** — Sem atmosfera, sobra apenas pressão da coluna de água (1 atm para 10m).
18. **A** — 100m dividido pela regra dos 10m resulta em 10 atm de pressão da água.
19. **C** — Água é excelente condutor térmico, retirando calor 20x mais rápido que ar.
20. **E** — Expressão matemática completa do Teorema de Stevin para pressão absoluta.
21. **D** — A $20 \text{ m} : 2 + 1 = 3 \text{ atm}$; a $60 \text{ m} : 6 + 1 = 7 \text{ atm}$. Não triplica (apenas parte hidrostática triplicou).
22. **B** — Como Hg é 13,6 vezes mais denso, 1m de Hg equivale a 13,6m de água em pressão.
23. **B** — Equilíbrio hidrostático ocorre porque pressão interna dos fluidos do herói contrabalança externa.
24. **E** — Justificativa física para risco de hipotermia em meios líquidos densos.
25. **C** — $P_{\text{total}} = 11 \text{ atm} \rightarrow P_{\text{água}} = 10 \text{ atm} \rightarrow 10 \text{ atm} \cdot 10 \text{ m} / \text{atm} = 100 \text{ m}$.
26. **A** — Pressão é diretamente proporcional à gravidade ($P=rgh$).
27. **B** — Enorme diferença de pressão esmaga estruturas que mantêm ar (baixa pressão) no interior.
28. **E** — Fluidos densos geram maior empuxo e maior pressão, dificultando descida.
29. **C** — Gases diminuem de volume sob pressão; se caixa tem ar, ela colapsará pela compressão externa.
30. **C** — Síntese do aprendizado da Aula 07 sobre variáveis de hidrostática.