

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 2º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 01 (Vol.3) - 2º Ano: Equilíbrio Térmico em Atlântida — Sensação Térmica e Condução

2º Ano EM • A Física e os Super-Heróis Vol.3 • Termologia - Calor, Equilíbrio e Condução

■ PARTE 1: APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Aquaman está nadando em uma região abissal onde a água está a 4°C. Sabendo que a temperatura corporal do herói é de 37°C, a energia térmica que flui entre ele e o oceano é definida pela física como:

- A) Temperatura.
- B) Equilíbrio Térmico.
- C) Calor.
- D) Massa Térmica.
- E) Pressão Hidrostática.

2. [IMAGEM: Aquaman cercado por água azul escura com setas de energia saindo de seu corpo]. Com base no material, em qual direção o calor flui espontaneamente nesse cenário das profundezas?

- A) Da água para o corpo do herói, pois a água tem mais massa.
- B) Do corpo do herói para a água, pois o calor flui do corpo mais quente para o mais frio.
- C) O calor não flui, pois o herói está em movimento.
- D) Em ambas as direções com a mesma intensidade, mantendo a temperatura.
- E) Apenas se o herói utilizar seus poderes de telepatia marinha.

3. Se Namor permanecer parado nas águas geladas por tempo suficiente, seu corpo (hipoteticamente) e a água ao redor tenderão a atingir a mesma temperatura. Esse estado final é denominado:

- A) Ponto de Ebulição.
- B) Zero Absoluto.
- C) Equilíbrio Térmico.
- D) Calor Latente.
- E) Condução Estática.

4. De acordo com o Guia de Atividades, por que a água do mar a 10°C parece muito mais gelada para o herói do que o ar na mesma temperatura?

- A) Porque o ar não possui temperatura real.
- B) Porque a água é um condutor de calor muito mais eficiente que o ar.
- C) Porque a água é mais densa que o corpo humano.
- D) Porque o ar absorve calor por radiação e a água não.
- E) Porque a pressão no fundo do mar congela o sangue.

5. [IMAGEM: Namor tocando um tridente de metal e uma rocha marinha]. Mesmo que o tridente e a rocha estejam em equilíbrio térmico com o oceano, o metal parece mais frio ao toque. Isso ocorre porque o metal é um:

- A) Bom isolante térmico.
- B) Bom condutor térmico, retirando calor da mão do herói mais rápido.
- C) Material que não possui energia interna.
- D) Gerador de frio espontâneo.
- E) Refletor de luz visível.

6. Segundo a Dica para o Professor, o que nossos sentidos realmente percebem quando dizemos que um objeto está gelado?

- A) A temperatura exata do objeto em Kelvin.
- B) O fluxo de calor (energia saindo do nosso corpo).
- C) A quantidade de átomos no material.
- D) A cor do objeto.
- E) A resistência do material ao toque.

7. Materiais que dificultam a passagem do calor, sendo essenciais para a sobrevivência em climas extremos, são classificados como:

- A) Condutores.
- B) Radiadores.
- C) Isolantes térmicos.
- D) Conectores.
- E) Metais nobres.

8. No simulador PhET Formas e Transformações de Energia, os quadradinhos com a letra E representam:

- A) Elétrons.
- B) Símbolos de energia (calor em trânsito).
- C) Átomos de oxigênio.
- D) Moléculas de água.
- E) Pressão atmosférica.

9. Quando dois corpos atingem o equilíbrio térmico, podemos afirmar que:

- A) O corpo mais quente ganhou mais energia.
- B) Eles passaram a ter temperaturas iguais.
- C) O calor continua fluindo apenas para o menor corpo.
- D) A temperatura de ambos caiu para o Zero Absoluto.
- E) A massa de ambos se igualou.

10. O herói Namor utiliza um traje que retém uma camada de água parada junto ao corpo. Essa estratégia visa diminuir a perda de calor por:

- A) Radiação ultravioleta.
- B) Condução térmica direta com o oceano.
- C) Evaporação profunda.
- D) Fusão nuclear.
- E) Gravidade submarina.

■ PARTE 2: TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. Analisando a Tabela 1.1, a condutividade da água é 0,60 W/(m.°C) e a do ar é 0,03 W/(m.°C). Quantas vezes a água é mais eficiente que o ar em retirar calor de um corpo?

- A) 2 vezes.
- B) 10 vezes.
- C) 20 vezes.
- D) 60 vezes.
- E) 100 vezes.

12. [IMAGEM: Gráfico comparativo de perda de calor: Ar vs. Água]. Por que o risco de hipotermia é muito mais perigoso para o Namor no oceano do que para o Batman em Gotham, mesmo que ambos estejam a 5°C?

- A) Porque a água é azul e o ar é transparente.
- B) Porque a alta condutividade térmica da água remove a energia do corpo muito mais rapidamente que o ar.
- C) Porque o Batman usa uma capa de metal.
- D) Porque não há oxigênio no oceano.
- E) Porque a água do mar tem calor específico zero.

13. Mergulhadores utilizam roupas de neoprene que aprisionam bolhas de ar. Baseando-se na Tabela 1.1 do Guia, qual a justificativa física para o uso do ar nessa vestimenta?

- A) O ar conduz calor rapidamente para aquecer o corpo.
- B) O ar tem uma condutividade baixíssima (0,03), agindo como um excelente isolante térmico.
- C) O ar aumenta a densidade do mergulhador.
- D) O ar transforma calor em luz.
- E) O neoprene precisa de ar para não afundar.

14. Se Aquaman colocar um bloco de ferro quente em um balde de água fria (como na simulação PhET), o fluxo de energia parará quando:

- A) O ferro esfriar até 0°C.
- B) A água ferver.
- C) Ambos atingirem a mesma temperatura (Equilíbrio Térmico).
- D) Toda a água evaporar.
- E) O ferro ganhar mais massa.

15. O sistema de trocas de calor contra a corrente mencionado no Guia (item 4 do debate) é uma adaptação biológica que permite aos heróis:

- A) Respirar debaixo d'água sem brânquias.
- B) Manter o calor no núcleo do corpo, evitando a perda excessiva pelas extremidades.
- C) Aumentar a temperatura do oceano ao redor.
- D) Viajar mais rápido que a luz.
- E) Nadar contra a correnteza sem gastar energia.

16. Um material com alta condutividade térmica, como o tridente de ouro de Aquaman, é caracterizado por:

- A) Manter a temperatura constante para sempre.
- B) Facilitar a passagem de energia térmica através de sua estrutura.
- C) Impedir o equilíbrio térmico.
- D) Ser um excelente isolante.
- E) Possuir poucos símbolos de energia E.

17. Namor sai do oceano (20°C) para a areia da praia (20°C). Ele sente um alívio térmico (menos frio). Isso ocorre porque:

- A) A areia é mais quente que a água.
- B) O ar e a areia conduzem o calor de seu corpo muito mais lentamente que a água.
- C) Seu corpo para de produzir calor no seco.
- D) A gravidade na praia é menor.
- E) O Sol aquece apenas a pele.

18. Considere que o corpo do Aquaman está a 310 K (37°C) e a água a 277 K (4°C). O calor fluirá entre eles enquanto houver:

- A) Diferença de pressão.
- B) Diferença de temperatura.
- C) Movimento de nado.
- D) Sal na água.
- E) Luz solar.

19. Na simulação PhET, após o equilíbrio térmico ser atingido entre o Tijolo e a Água, o que acontece com os termômetros de ambos?

- A) O termômetro do tijolo marcará mais que o da água.
- B) O termômetro da água marcará mais que o do tijolo.
- C) Ambos marcarão o mesmo valor de temperatura.
- D) Ambos os termômetros zeram.
- E) Os termômetros param de funcionar.

20. Por que a gordura das baleias (ou do povo de Talokan) é um bom isolante térmico?

- A) Porque ela brilha no escuro.
- B) Porque sua estrutura molecular dificulta a condução de calor para a água externa.
- C) Porque a gordura produz calor do nada.
- D) Porque ela é mais pesada que a água.
- E) Porque a gordura impede o contato com o oxigênio.

■ PARTE 3: DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. Analisando a BNCC (EM13CNT102) sobre previsões de sistemas térmicos, se Namor encontrasse uma corrente de água a 37°C, o que aconteceria com o seu equilíbrio térmico?

- A) Ele começaria a tremer de frio.
- B) O fluxo de calor entre ele e a água cessaria, pois não haveria diferença de temperatura.
- C) Ele perderia energia ainda mais rápido.
- D) A água se transformaria em gelo instantaneamente.
- E) Ele ganharia energia térmica da água até explodir.

22. O Guia afirma que sentimos o fluxo de calor. Se Aquaman tocar um bloco de gelo a 0°C e um bloco de metal a 0°C, ele terá a sensação de que o metal está mais frio. A explicação física rigorosa é:

- A) O metal tem temperatura menor que o gelo.
- B) O gelo é um condutor melhor que o metal.
- C) O metal possui maior condutividade térmica, retirando energia da pele do herói com uma taxa (Watts) muito superior à do gelo.
- D) O gelo absorve calor por radiação.
- E) A mão do herói congela o metal por indução.

23. [IMAGEM: Infográfico mostrando o fluxo de calor (Q) passando por uma parede de espessura (L)]. Se o traje de Namor for trocado por um material com o dobro da condutividade térmica, a perda de calor de seu corpo para o oceano será:

- A) Reduzida pela metade.
- B) Mantida igual.
- C) Dobrada, acelerando o risco de hipotermia.
- D) Transformada em trabalho mecânico.
- E) Inexistente.

24. Um abrigo em Atlântida é construído com paredes duplas contendo vácuo entre elas. Por que essa tecnologia é eficiente para manter o calor interno?

- A) Porque o vácuo é muito quente.
- B) Porque a condução térmica exige um meio material (átomos/moléculas) para ocorrer; sem matéria no vácuo, esse processo de perda é eliminado.
- C) Porque o vácuo atrai o calor do oceano.
- D) Porque o vácuo aumenta o equilíbrio térmico.
- E) Porque o vácuo é mais denso que a pedra.

25. Se a água do oceano conduz calor 20 vezes mais rápido que o ar, podemos inferir que, para manter a temperatura constante, o metabolismo de um herói submerso deve produzir energia térmica:

- A) Em menor quantidade que na superfície.
- B) Na mesma quantidade que na superfície.
- C) Em uma taxa muito superior para compensar a rapidez da perda para o meio.
- D) Apenas através da respiração.
- E) Zero vezes, pois a água fornece energia.

26. De acordo com o tópico 1.11 do livro base, o resfriamento do corpo é necessário. Se Namor estivesse em uma água a 45°C (acima da temperatura corporal), o calor fluiria:

- A) Do seu corpo para a água.
- B) Da água para o seu corpo, podendo causar hipertermia (superaquecimento).
- C) Em direção ao fundo do mar apenas.
- D) Através de correntes de convecção negativas.
- E) Apenas se ele usasse o tridente.

27. O fenômeno da Sensação Térmica prova que nossos sentidos são:

- A) Termômetros precisos da temperatura ambiente.
- B) Detectores de fluxo de energia (calor) e não de temperatura absoluta.
- C) Capazes de medir o calor latente de fusão.
- D) Imunes às leis da termodinâmica.
- E) Influenciados apenas pela cor dos objetos.

28. No debate sobre a falta de gordura dos heróis, o sistema de troca contra a corrente funciona como um isolamento funcional porque:

- A) Ele faz o sangue parar de circular.
- B) Ele utiliza o sangue quente arterial para aquecer o sangue venoso que volta das extremidades frias, mantendo o calor no centro do corpo.
- C) Ele transforma o sangue em água do mar.
- D) Ele elimina o equilíbrio térmico.
- E) Ele funciona apenas em peixes elétricos.

29. Considere a divisão citada na Atividade 3: $0,60 / 0,03 = 20$. Se um novo material submarino tem condutividade de $0,12 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$, ele é quantas vezes melhor isolante que a água pura?

- A) 2 vezes.
- B) 5 vezes (pois $0,60 / 0,12 = 5$).
- C) 10 vezes.
- D) 20 vezes.
- E) Ele não é um isolante.

30. Conclusão da Aula 01: A física de Atlântida nos ensina que para sobreviver ao frio oceânico, a engenharia e a biologia devem focar em minimizar o:

- A) Equilíbrio térmico.
- B) Fluxo de calor por condução térmica.
- C) Uso de símbolos de energia E.
- D) Calor específico da água.
- E) Volume de água deslocada.

■ Gabarito Comentado — Lista 01 (Vol.3) - 2º Ano (Professor)

A Física e os Super-Heróis Vol.3 • Equilíbrio Térmico em Atlântida

1. C - Definição fundamental: calor é energia em trânsito devido à diferença de temperatura.
2. B - Calor flui do corpo mais quente (37°C) para o mais frio (4°C).
3. C - Equilíbrio térmico é estado onde temperaturas se igualam e fluxo resultante de calor cessa.
4. B - Água conduz calor 20 vezes mais rápido que o ar, retirando energia do corpo com mais eficiência.
5. B - Metal é bom condutor; retira calor da pele rapidamente, criando sensação de frio.
6. B - Nossos sentidos percebem taxa de perda ou ganho de energia (fluxo), não temperatura fixa.
7. C - Isolantes dificultam transferência de energia térmica.
8. B - No simulador PhET, símbolos E representam energia térmica se deslocando.
9. B - Pela definição, equilíbrio térmico implica igualdade de temperaturas.
10. B - Água parada entre traje e pele age como barreira que reduz condução direta com oceano frio.
11. C - Cálculo direto: $0,60 / 0,03 = 20$.
12. B - Alta condutividade térmica da água acelera perda de calor corporal, levando à hipotermia.
13. B - Ar é um dos melhores isolantes (baixa condutividade), por isso é usado em roupas térmicas.
14. C - Fluxo de energia (calor) só ocorre enquanto houver diferença de temperatura.
15. B - Adaptação citada para reter calor no núcleo do corpo em ambientes frios.
16. B - Condutores permitem propagação rápida de vibrações térmicas através de sua estrutura.
17. B - Ar conduz calor muito mais lentamente que água, reduzindo sensação de frio mesmo na mesma temperatura.
18. B - Diferença de temperatura é força motriz para existência do calor.
19. C - No equilíbrio, termômetros de todos os corpos envolvidos marcam mesmo valor.
20. B - Materiais orgânicos como gordura têm baixa condutividade, protegendo contra perda de calor.
21. B - Sem diferença de temperatura, não há transferência de calor (Equilíbrio Térmico).
22. C - Sensação térmica depende da condutividade do material em contato com pele.
23. C - Maior condutividade térmica implica em transferência de energia mais rápida para o meio.
24. B - Condução térmica necessita de colisões moleculares (meio material); vácuo impede esse processo.
25. C - Metabolismo deve trabalhar mais para repor energia perdida rapidamente para água.
26. B - Calor flui do mais quente para o mais frio; se água está a 45°C, herói ganha calor.
27. B - Sentimos mormaço ou gelo devido à rapidez com que ganhamos ou perdemos energia.
28. B - Sistema biológico de preservação de calor interno em animais marinhos.
29. B - Comparação baseada na razão entre condutividades ($0,60 / 0,12 = 5$).
30. B - Desafio em Atlântida é gerenciar variáveis termodinâmicas, especialmente condução térmica.