

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 2º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 02 (Vol.2) - 2º Ano EM: Batman e o Voo nas Correntes Termais — Termologia

2º Ano EM • A Física e os Super-Heróis • Condução, Convecção, Radiação e Albedo

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Batman consegue planar por longos períodos sobre Gotham City utilizando correntes de ar que sobem das ruas aquecidas. Esse movimento de massas de ar (fluido) devido a diferenças de densidade é o processo de:

- A) Condução.
- B) Convecção.
- C) Irradiação.
- D) Reflexão Especular.
- E) Difração Térmica.

2. [IMAGEM: Batman segurando um bat-rangue de metal em uma noite fria]. Ao tocar o metal frio, Batman sente o calor saindo de sua mão para o objeto por contato direto. Esse processo de transferência de energia entre sólidos é a:

- A) Convecção.
- B) Radiação.
- C) Condução.
- D) Sublimação.
- E) Advecção.

3. Mesmo sem tocar no asfalto, o herói sente o calor vindo das ruas durante o dia devido às ondas eletromagnéticas emitidas pelo solo aquecido. Esse processo, que não exige meio material para ocorrer, é a:

- A) Condução.
- B) Convecção.
- C) Irradiação (ou Radiação).
- D) Calefação.
- E) Ebulição.

4. O Guia define albedo como a capacidade de uma superfície de refletir a radiação solar. Uma superfície com albedo muito alto, como a neve, tende a:

- A) Absorver quase todo o calor.
- B) Refletir a maior parte da luz e aquecer pouco.
- C) Gerar fortes correntes de convecção.
- D) Derreter instantaneamente sob o sol.
- E) Comportar-se como um corpo negro ideal.

5. [IMAGEM: Comparação entre um parque verde e um estacionamento de asfalto em Gotham]. Por que o asfalto contribui mais para o voo do Batman do que a grama do parque?

- A) O asfalto tem albedo alto e reflete tudo.
- B) O asfalto tem baixo albedo, absorvendo mais calor e aquecendo o ar acima dele, gerando correntes térmicas.
- C) A grama impede a passagem do vento.
- D) O asfalto esfria mais rápido que a grama.
- E) A grama é um condutor térmico melhor que o asfalto.

6. Segundo as leis da física apresentadas, o calor é uma forma de energia em trânsito que flui espontaneamente:

- A) Do corpo mais frio para o mais quente.
- B) Apenas através do vácuo.
- C) Do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura.
- D) Sempre no sentido ascendente (para cima).
- E) Apenas quando há luz visível.

7. Batman utiliza uma capa de material sintético. Se essa capa fosse um bom isolante térmico, ela teria a função de:

- A) Facilitar a saída de calor do corpo dele.
- B) Dificultar a transferência de calor, mantendo sua temperatura corporal.
- C) Gerar energia térmica do nada.
- D) Absorver toda a radiação infravermelha do ambiente.
- E) Transformar convecção em condução.

8. No experimento da Serpentina de Papel sugerido na aula, o papel gira sobre uma lâmpada porque:

- A) A lâmpada atrai o papel magneticamente.
- B) O ar aquecido pela lâmpada fica menos denso e sobe, gerando movimento.
- C) A luz da lâmpada empurra o papel.
- D) O papel está em equilíbrio térmico com o vidro.
- E) A condução através do ar é muito rápida.

9. Gotham City é descrita como uma cidade sombria e cheia de concreto. Essa característica favorece a formação de:

- A) Geadas constantes.
- B) Ilhas de calor urbanas devido ao baixo albedo das superfícies.
- C) Vácuo entre os prédios.
- D) Condução térmica pelo ar.
- E) Equilíbrio térmico imediato com o sol.

10. Uma característica fundamental que diferencia a radiação da condução e da convecção é que a radiação:

- A) Ocorre apenas em sólidos.
- B) É o único processo que pode ocorrer no vácuo.
- C) Não transporta energia.
- D) Depende do movimento de massas de ar.
- E) Só acontece durante a noite.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. [IMAGEM: Gráfico de temperatura ao longo do dia em Gotham]. Se Batman observar que o topo de um prédio está mais frio que a calçada, embora ambos recebam a mesma luz solar, isso pode ser explicado porque:

- A) O prédio reflete mais radiação (maior albedo).
- B) O ar quente sobe e se dispersa, enquanto a calçada continua absorvendo radiação e aquecendo por condução o solo abaixo.
- C) O topo do prédio está no vácuo.
- D) O asfalto não emite radiação infravermelha.
- E) A gravidade puxa o calor para baixo.

12. No simulador PhET Energia das Formas, observamos que diferentes materiais aquecem em ritmos distintos. Batman percebe que os trilhos de metal do metrô de Gotham queimam ao toque mais rápido que os dormentes de madeira. Isso ocorre porque o metal possui:

- A) Menor densidade.
- B) Maior condutividade térmica que a madeira.
- C) Maior albedo que a madeira.
- D) Calor latente negativo.
- E) Capacidade de anular a convecção.

13. Batman planeja um voo sobre Gotham. Ele sabe que as correntes termais de convecção são mais intensas em locais onde:

- A) O ar é resfriado rapidamente.
- B) A superfície absorve muita energia solar (baixo albedo) e a transfere para o ar.
- C) O chão é coberto de espelhos.
- D) A temperatura é uniforme em toda a cidade.
- E) O albedo é próximo de 1,0.

14. Uma superfície de asfalto em Gotham recebe 1.000 W/m² de radiação. Se o seu albedo é 0,10, quanta energia ela reflete por metro quadrado?

- A) 10 W/m².
- B) 100 W/m².
- C) 900 W/m².
- D) 0 W/m².
- E) 1.000 W/m².

15. [IMAGEM: Batman observando o sinal de luz no céu nublado]. Por que as nuvens podem segurar o calor na cidade durante a noite?

- A) Elas impedem a convecção de sair da atmosfera.
- B) Elas absorvem a radiação infravermelha emitida pela cidade e a reemitem de volta (efeito estufa local).
- C) Elas são feitas de metal condutor.
- D) Elas aumentam o albedo da cidade à noite.
- E) Elas resfriam o asfalto por condução direta.

16. O Efeito de Ilha de Calor mencionado no Guia é um problema ambiental real. Qual das alternativas abaixo apresenta uma solução baseada na física das cores e do albedo?

- A) Pintar os telhados de preto para absorver poluição.
- B) Plantar mais árvores e usar telhados brancos para aumentar o albedo e a evapotranspiração.
- C) Retirar todas as janelas dos prédios.
- D) Cobrir a cidade com asfalto novo.
- E) Aumentar a condução térmica das paredes.

17. Batman percebe que aves de rapina circulam em colunas de ar invisíveis. Essas colunas são formadas porque:

- A) O magnetismo da Terra puxa as aves.
- B) O ar aquecido pelo solo se expande, torna-se menos denso e sobe, criando uma força de sustentação.
- C) As aves criam o próprio vento com as asas.
- D) O vácuo no alto puxa o ar de baixo.
- E) A luz solar empurra o oxigênio para cima.

18. Ao usar sua visão térmica, Batman vê criminosos através do calor que eles emitem. Esse calor captado pelos sensores é:

- A) Som audível.
- B) Radiação infravermelha.
- C) Luz ultravioleta emitida pelos ossos.
- D) Elétrons saltando da pele.
- E) Vapor de água quente.

19. Se o Batman estivesse em uma missão no Ártico (superfície branca de neve), sua estratégia de planar em correntes termais seria prejudicada porque:

- A) A neve absorve todo o calor e não sobra para o ar.
- B) O alto albedo da neve reflete a luz solar antes que o solo aqueça, diminuindo a convecção.
- C) O ar frio é menos denso que o ar quente.
- D) A condução no gelo é infinita.
- E) A radiação solar não atinge os polos.

20. Segundo a Dica para o Professor, o que sentimos ao tocar um objeto frio é:

- A) O frio entrando em nossa mão.
- B) O fluxo de calor saindo da nossa mão para o objeto.
- C) A temperatura fixa do material.
- D) A luz sendo refletida.
- E) A energia potencial gravitacional do objeto.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. Batman analisa dois materiais para um novo traje: um tecido preto fosco e um tecido prateado brilhante. Do ponto de vista da termodinâmica, para uma missão sob o sol forte de Gotham, o traje prateado é preferível porque:

- A) Ele é um emissor ideal de calor.
- B) Ele possui maior albedo, refletindo a maior parte da radiação incidente e reduzindo o aquecimento por absorção.
- C) Ele facilita a convecção interna.
- D) O preto fosco impede a radiação de sair do corpo.
- E) A prata é um isolante térmico perfeito.

22. [IMAGEM: Diagrama de uma corrente de convecção entre o mar e a costa de Gotham]. Durante o dia, o sol aquece o solo mais rápido que a água do mar. Isso cria uma brisa que sopra:

- A) Do mar para a terra, pois o ar sobre a terra sobe ao aquecer, criando uma zona de baixa pressão que atrai o ar mais frio do mar.
- B) Da terra para o mar, pois a terra empurra o calor.
- C) Apenas para cima, sem movimento horizontal.
- D) Do vácuo para o centro da cidade.
- E) No sentido oposto ao movimento do Batman.

23. Considere que a radiação solar em Gotham é de 800 W/m². Batman está sobre um telhado branco com albedo de 0,70. Qual a potência absorvida por cada metro quadrado desse telhado?

- A) 560 W/m².
- B) 240 W/m² (Calculado como $800 \times (1 - 0,70)$).
- C) 800 W/m².
- D) 70 W/m².
- E) Zero, pois o branco reflete tudo.

24. Um aluno afirma: O Batman sente calor no asfalto apenas porque o asfalto é preto. De acordo com a física das cores, essa afirmação está:

- A) Correta, pois o preto é uma fonte de luz.
- B) Incompleta, pois a cor preta indica que o material absorve quase todas as frequências da luz visível, convertendo essa energia luminosa em energia térmica (agitação molecular).
- C) Errada, pois cores não influenciam a temperatura.
- D) Correta, mas apenas se o asfalto for liso como um espelho.
- E) Errada, o asfalto aquece por causa do atrito dos pneus apenas.

25. Por que Batman não consegue planar usando correntes termais dentro de uma caverna totalmente selada e escura?

- A) Porque não há ar na caverna.
- B) Porque sem uma fonte de radiação (como o sol) para aquecer superfícies de forma desigual, não há o gradiente de temperatura necessário para gerar convecção.
- C) Porque a caverna reflete todo o som.
- D) Porque o albedo da caverna é sempre 1,0.
- E) Porque o Batman tem medo do escuro.

26. [IMAGEM: Infográfico mostrando radiação, condução e convecção em uma casa]. O Batman usa uma bat-caverna subterrânea para manter uma temperatura estável. Fisicamente, o solo acima dele funciona como:

- A) Um condutor térmico ultra rápido.
- B) Um isolante térmico que dificulta a passagem de calor por condução da superfície para o interior, mantendo a caverna fresca no verão e menos fria no inverno.
- C) Uma fonte de radiação infravermelha constante.
- D) Um motor de convecção perpétua.
- E) Um espelho de albedo zero.

27. Se o Batman iluminar um vilão usando um traje puramente verde com uma luz puramente vermelha, o vilão parecerá:

- A) Verde brilhante.
- B) Vermelho intenso.
- C) Preto, pois o traje verde absorve a luz vermelha e não há luz verde para ser refletida.
- D) Branco, pela mistura das cores.
- E) Invisível por difração.

28. Analisando a Lei de Stefan-Boltzmann (mencionada implicitamente no material ao falar de emissão de radiação), se o Batman dobrar a temperatura absoluta de uma placa de metal em seu laboratório, a taxa de emissão de energia térmica por radiação:

- A) Dobrará.
- B) Ficará a mesma.
- C) Aumentará 16 vezes (proporcional à T^4). Informação de física avançada contextualizada.
- D) Cairá pela metade.
- E) Tornar-se-á luz visível verde.

29. Em uma análise CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), o estudo das correntes de convecção e do albedo é essencial para:

- A) Criar melhores processadores de computador (resfriamento).
- B) Projetar aviões e drones mais eficientes.
- C) Entender o aquecimento global e planejar cidades sustentáveis.
- D) Todas as alternativas anteriores estão corretas.
- E) Apenas para detectar heróis mascarados.

30. Debate Final: Se o calor é energia em trânsito, o Batman pode ficar sem calor no vácuo do espaço?.

- A) Não, ele congelaria instantaneamente por condução com o nada.
- B) Sim, mas ele perderia energia apenas por radiação, o que é um processo mais lento que a convecção no ar.
- C) Não, o vácuo aquece os corpos.
- D) Sim, ele perderia calor por suor.
- E) O vácuo é um condutor perfeito.

1. B — Convecção envolve deslocamento de massas de fluidos (ar/água) devido a diferenças de temperatura e densidade.
2. C — Condução é transferência de calor em meios sólidos através do contato e agitação molecular.
3. C — Irradiação é transferência por ondas eletromagnéticas (infravermelho) e ocorre mesmo no vácuo.
4. B — Albedo é taxa de reflexão. Alto albedo (neve/branco) reflete muito e absorve pouco.
5. B — Asfalto tem baixo albedo, absorve radiação e aquece o ar, gerando correntes de convecção.
6. C — Calor sempre flui do sistema de maior temperatura para o de menor.
7. B — Isolantes dificultam troca de calor com ambiente.
8. B — Demonstração clássica de convecção: ar quente menos denso sobe.
9. B — Ilhas de calor ocorrem em cidades com muito concreto/asfalto (baixo albedo).
10. B — Radiação é único processo que não depende de matéria para acontecer.
11. B — Solo absorve radiação o dia todo e a retém, enquanto ar se move por convecção.
12. B — Metais conduzem calor mais eficientemente que madeira ou isopor.
13. B — Baixo albedo = alta absorção = alta emissão para ar = forte convecção.
14. B — 10% de 1000 é 100. Energia refletida = Albedo $\times$ Energia Total.
15. B — Nuvens barram radiação infravermelha que sairia para espaço (Efeito Estufa).
16. B — Aumentar albedo (branco) reflete energia antes que ela aqueça superfície.
17. B — Definição física de corrente térmica de convecção.
18. B — Radiação térmica é emitida na faixa do infravermelho.
19. B — Sem absorção de calor pelo solo (devido à reflexão), não há aquecimento do ar e, portanto, sem convecção.
20. B — Sentimos perda de energia (fluxo) da pele para objeto.
21. B — Prateado/branco (alto albedo) reflete radiação solar, mantendo interior mais fresco.
22. A — Brisa marítima: ar sobe na terra quente e ar do mar (mais frio/denso) ocupa espaço.
23. B — Absorvida = $800 \times (1 - 0,70) = 800 \times 0,30 = 240 \text{ W/m}^2$.
24. B — Cor é percepção da luz refletida; o que não é refletido é absorvido e vira calor.
25. B — Convecção exige diferença de temperatura gerada por fonte externa (sol/fogo).
26. B — Solo é isolante térmico por espessura, protegendo contra variações bruscas da superfície.
27. C — Se objeto só reflete verde e não há verde na luz incidente, nada é refletido (preto).
28. C — Lei de Stefan-Boltzmann: potência radiada cresce com quarta potência da temperatura.
29. D — Conhecimentos de termodinâmica e óptica são transversais em tecnologia e ambiente.
30. B — No vácuo não há contato (condução) nem ar (convecção), mas radiação continua ocorrendo.