

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 2º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 07 (Vol.2) - 2º Ano EM: Batman e a Física das Cores da Radiação — Óptica e Termologia

2º Ano EM • A Física e os Super-Heróis • Reflexão Seletiva, Albedo e Radiação Térmica

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. O Batman é conhecido por usar um traje predominantemente preto para se camuflar nas sombras de Gotham. De acordo com a física das cores, um objeto é percebido como preto porque ele:

- A) Reflete todas as cores da luz visível.
- B) Absorve quase toda a luz visível que incide sobre ele.
- C) Emite luz própria na cor preta.
- D) Transforma a luz em som.
- E) Reflete apenas a cor verde.

2. [IMAGEM: Batman sob um refletor de luz branca, destacando as partes cinzas e pretas do traje]. A cor de um objeto, como a capa do Batman, não é uma característica intrínseca dele, mas sim uma percepção da luz que ele:

- A) Refrata.
- B) Difrata.
- C) Reflete seletivamente.
- D) Polariza.
- E) Absorve totalmente.

3. O processo de propagação de calor que permite que o sol aqueça Gotham City e o traje do Batman, mesmo através do vácuo do espaço, é a:

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

4. A capacidade de uma superfície, como o asfalto de Gotham ou o Batmóvel, de refletir a radiação solar é definida pelo conceito de:

- A) Calor específico.
- B) Albedo.
- C) Densidade.
- D) Índice de refração.
- E) Resistividade.

5. [IMAGEM: Um bloco branco e um bloco preto sob o sol]. Segundo o Guia de Atividades, superfícies escuras (como o uniforme do Batman) possuem:

- A) Alto albedo e absorvem pouco calor.
- B) Baixo albedo e absorvem mais radiação infravermelha.
- C) Albedo zero e refletem toda a luz.
- D) Albedo infinito.
- E) A capacidade de esfriar o ambiente.

6. Se o Batman entrasse em uma sala em escuridão absoluta, qual seria a cor de seu traje?

- A) Cinza escuro.
- B) Preto, pois não haveria luz para ser refletida e gerar a percepção de cor.
- C) Azul marinho.
- D) O traje brilharia no escuro.
- E) Branco, por contraste.

7. O Guia afirma que qualquer corpo com temperatura acima do Zero Absoluto emite radiação térmica. O valor do Zero Absoluto em graus Celsius é de aproximadamente:

- A) 0 °C.
- B) 100 °C.
- C) -273 °C.
- D) 273 °C.
- E) -100 °C.

8. Por que um herói sente mais calor ao usar uma camiseta preta sob o sol do que se usasse uma branca?

- A) Porque o preto é mais pesado.
- B) Porque o branco absorve toda a radiação.
- C) Porque o preto tem baixo albedo e absorve a maior parte da energia solar, convertendo-a em calor.
- D) Porque o branco atrai o vento.
- E) Porque o preto emite frio.

9. Um objeto que é visto como branco, como o símbolo de alguns heróis, é considerado um refletor generoso porque:

- A) Ele absorve todas as cores.
- B) Ele reflete todas as cores do espectro visível simultaneamente.
- C) Ele não interage com a luz.
- D) Ele é feito de gelo.
- E) Ele transforma luz em eletricidade.

10. [IMAGEM: Filtro de luz verde sobre uma lâmpada]. No experimento do simulador PhET Visão das Cores, se iluminarmos um objeto com uma luz que ele não consegue refletir, ele parecerá:

- A) Da cor da luz.
- B) Branco.
- C) Preto.
- D) Transparente.
- E) Fluorescente.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. Batman investiga um Batmóvel hipotético que é puramente verde. Se ele iluminar esse carro com uma lanterna de luz puramente vermelha em um beco escuro, ele verá o carro na cor:

- A) Verde.
- B) Vermelha.
- C) Amarela.
- D) Preta, pois o verde absorve o vermelho e não há luz verde para ser refletida.
- E) Branca.

12. [IMAGEM: Gráfico da radiação solar (Infravermelho, Visível, UV)]. A radiação solar é composta por aproximadamente 50% de infravermelho e 42% de luz visível. Se Batman recebe 1.000 W/m² de energia solar, quanta energia corresponde apenas à luz visível que ele usa para enxergar?

- A) 500 W/m².
- B) 420 W/m².
- C) 70 W/m².
- D) 1.000 W/m².
- E) 80 W/m².

13. O Batman usa sensores de infravermelho para detectar criminosos no escuro. Esses sensores captam:

- A) A cor da roupa dos bandidos.
- B) A radiação térmica emitida pelo corpo humano devido à sua temperatura.
- C) O som produzido pela respiração.
- D) A luz ultravioleta refletida pela pele.
- E) Ondas de rádio emitidas pelo cérebro.

14. Se o traje do Batman está a uma temperatura maior que a do ambiente (beco frio), o que se pode afirmar sobre as taxas de radiação?

- A) A taxa de emissão de radiação do traje é menor que a de absorção.
- B) O traje não emite radiação.
- C) A taxa de emissão de radiação do traje é maior que a de absorção, fazendo sua temperatura tender a cair até o equilíbrio.
- D) O traje absorve frio do ambiente.
- E) As taxas são iguais a zero.

15. No simulador PhET Visão das Cores, ao usarmos um filtro amarelo para olhar uma luz branca, o cérebro percebe a cor amarela porque o filtro:

- A) Cria luz amarela.
- B) Absorve todas as cores, exceto o amarelo, que ele deixa passar.
- C) Transforma o azul em amarelo.
- D) Reflete a luz para trás.
- E) Aumenta a velocidade da luz.

16. O asfalto de Gotham City contribui para o fenômeno das Ilhas de Calor. Isso ocorre porque o asfalto possui:

- A) Alto albedo e reflete muita luz.
- B) Baixo albedo, absorvendo radiação solar e reemitindo-a como calor (infravermelho) para a atmosfera local.
- C) Uma cor branca que ofusca os olhos.
- D) Capacidade de criar vento frio.
- E) Muita água em sua composição.

17. Um corpo negro ideal é definido na física como um absorvedor ideal porque:

- A) Ele reflete toda a radiação que recebe.
- B) Ele absorve toda a radiação incidente, de qualquer frequência, sem refletir nada.
- C) Ele é sempre feito de carvão.
- D) Ele é invisível.
- E) Ele brilha intensamente no visível.

18. [IMAGEM: Batman observando o sinal de luz no céu]. O Bat-Sinal funciona porque a luz é refletida pelas nuvens. Se as nuvens fossem perfeitamente pretas (absorvedores ideais), o sinal:

- A) Seria muito mais brilhante.
- B) Não seria visível, pois a luz seria totalmente absorvida pelas nuvens.
- C) Mudaria de cor para o verde.
- D) Atravessaria as nuvens sem desvios.
- E) Causaria chuva.

19. Batman analisa um material com albedo de 0,80. Se esse material for atingido por 500 W/m^2 de radiação, quanta energia ele irá refletir?

- A) 100 W/m^2 .
- B) 200 W/m^2 .
- C) 400 W/m^2 ($500 \times 0,80$).
- D) 500 W/m^2 .
- E) 80 W/m^2 .

20. Segundo a BNCC citada, o conhecimento sobre radiações ajuda a avaliar riscos. Qual radiação solar é a principal responsável por queimaduras na pele dos cidadãos de Gotham, embora represente apenas 7% da energia total?

- A) Infravermelho.
- B) Luz Visível.
- C) Ultravioleta (UV).
- D) Micro-ondas.
- E) Ondas de Rádio.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. Batman planeja pintar o telhado da Bat-caverna de branco para reduzir o uso de ar-condicionado. Fisicamente, essa estratégia funciona porque o branco:

- A) Aumenta o albedo, refletindo a radiação solar antes que ela seja absorvida e transformada em energia térmica pela estrutura.
- B) Atrai correntes de convecção frias.
- C) É um isolante térmico melhor que o preto.
- D) Impede a saída de radiação do interior.
- E) Diminui a massa do telhado.

22. [IMAGEM: Batman no Ártico cercado por neve branca]. No Ártico, o Batman corre o risco de cegueira das neves. Isso ocorre porque o albedo da neve é próximo de 0,90 (90%). Isso significa que a neve:

- A) Absorve quase toda a luz, deixando o ambiente escuro.
- B) Reflete a grande maioria da radiação solar de volta para os olhos do herói.
- C) Emite raios-X.
- D) Transforma a luz em gelo.
- E) Tem a mesma cor que o asfalto.

23. Se o Batman usasse um traje que refletisse apenas a luz ultravioleta e absorvesse toda a luz visível, para um olho humano ele pareceria:

- A) Violeta brilhante.
- B) Branco.
- C) Preto, pois nossos olhos não detectam a radiação UV refletida.
- D) Transparente.
- E) Um arco-íris.

24. O Guia menciona que o erro comum é achar que corpos frios não emitem radiação. Se Batman colocar um bloco de gelo a -10°C em uma sala a -50°C , o bloco de gelo:

- A) Não emitirá radiação, pois está abaixo de zero.
- B) Emitirá radiação térmica, pois sua temperatura está acima do Zero Absoluto.
- C) Absorverá apenas som.
- D) Transformar-se-á em luz visível.
- E) Perderá toda a sua massa por radiação.

25. Analisando a Reflexão Seletiva: uma folha de papel amarela sob a luz de uma lâmpada azul parecerá:

- A) Verde (mistura de cores).
- B) Amarela.
- C) Azul.
- D) Preta, pois o pigmento amarelo absorve o azul e não há luz amarela para ser refletida.
- E) Branca.

26. Em um planejamento urbano para Gotham, Batman sugere trocar asfalto por pavimentos de cores claras. Essa medida visa aumentar o albedo médio da cidade para:

- A) Aumentar a temperatura das casas.
- B) Reduzir o efeito de Ilha de Calor, diminuindo a absorção de energia solar pela superfície urbana.
- C) Facilitar o voo de aviões.
- D) Economizar água.
- E) Impedir a formação de sombras.

27. Se a taxa de radiação emitida por um vilão é igual à sua taxa de absorção do ambiente, podemos dizer que ele está em:

- A) Zero Absoluto.
- B) Combustão.
- C) Equilíbrio Térmico com o ambiente.
- D) Vácuo total.
- E) Movimento acelerado.

28. [IMAGEM: Esquema de uma garrafa térmica com paredes espelhadas]. Batman usa uma garrafa térmica para seu café. Por que as paredes internas são espelhadas (prateadas)?

- A) Para ele poder se ver no reflexo.
- B) Para minimizar as trocas de calor por radiação, refletindo a energia térmica de volta para o líquido.
- C) Para facilitar a convecção.
- D) Para aumentar a condução térmica.
- E) Para filtrar a luz ultravioleta do café.

29. Um aluno afirma: O Batman usa preto porque o preto atrai o calor. De acordo com a física correta, a afirmação deveria ser:

- A) O preto atrai o calor magneticamente.
- B) O preto tem baixo albedo, portanto absorve com maior eficiência a radiação térmica incidente.
- C) O preto cria calor do nada.
- D) O preto é um tipo de radiação gama.
- E) O preto repele a luz.

30. Conclusão da Aula 07: O estudo das cores e da radiação no Batman demonstra que a interação da luz com a matéria é fundamental para entendermos tanto a:

- A) Gravidade quanto a inércia.
- B) Percepção visual quanto o equilíbrio térmico dos corpos.
- C) Velocidade do som quanto o magnetismo.
- D) Fusão nuclear quanto a química orgânica.
- E) Geometria plana quanto a trigonometria.

■ Gabarito Comentado — Lista 07 (Vol.2) - 2º Ano EM (Professor)

A Física e os Super-Heróis • Cores da Radiação

1. B — Corpos pretos absorvem maior parte do espectro visível, não refletindo luz para os olhos.
2. C — Cor que vemos é resultado da reflexão seletiva das frequências de luz.
3. C — Radiação é único processo de calor por ondas eletromagnéticas (vácuo).
4. B — Albedo mede refletividade de uma superfície.
5. B — Cores escuras absorvem mais energia infravermelha (calor).
6. B — Sem luz para refletir, não há percepção de cor (objeto parece preto).
7. C — Zero absoluto é $-273,15^{\circ}\text{C}$.
8. C — Baixo albedo do preto resulta em maior absorção de energia.
9. B — Branco reflete todas as cores componentes da luz branca incidente.
10. C — Se não há cor para ser refletida e outras são absorvidas, objeto parece preto.
11. D — Verde absorve vermelho; sem verde na luz incidente, nada é refletido.
12. B — 42% de 1.000 é 420 W/m^2 .
13. B — Corpos quentes emitem radiação infravermelha (térmica).
14. C — Emissividade maior que absorção reduz temperatura do corpo.
15. B — Filtros barram certas cores e permitem passagem de outras.
16. B — Baixo albedo gera maior aquecimento e reemissão de calor na cidade.
17. B — Corpo negro ideal absorve 100% da radiação incidente.
18. B — Sem reflexão nas nuvens, imagem do sinal não chegaria aos olhos.
19. C — $500 \times 0,80 = 400\text{ W/m}^2$.
20. C — UV tem alta energia e causa danos biológicos.
21. A — Telhados brancos (alto albedo) minimizam aquecimento das edificações.
22. B — Alto albedo da neve reflete quase toda luz solar incidente.
23. C — Olho humano não vê UV; sem luz visível refletida, objeto parece preto.
24. B — Qualquer corpo acima de -273°C emite radiação térmica.
25. D — Pigmentos amarelos absorvem azul; sem amarelo na luz, resultado é preto.
26. B — Aumentar albedo urbano combate superaquecimento das cidades.
27. C — No equilíbrio térmico, energia ganha (absorvida) é igual à perda (emitida).
28. B — Superfícies espelhadas têm alto albedo e minimizam perda por radiação.
29. B — Correção terminológica: preto absorve radiação com eficiência.
30. B — Síntese dos objetivos da aula unindo óptica e termologia.