

ESCOLA: _____	DATA: ____/____/____
PROFESSOR(A): _____	TURMA: 9o Ano _____
ESTUDANTE: _____	

Lista 04 (Vol.1/2/3) - 9o Ano: Aula 4 - A Mulher Invisível e as Ondas de Calor

9o Ano EF - A Física e os Super-Heróis - Radiação Infravermelha e Espectro - BNCC

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Qual integrante do Quarteto Fantástico e utilizada nesta aula para ilustrar o paradoxo da invisibilidade e a detecção por calor?

- A) Mulher Invisível.
- B) Tocha Humana.
- C) Sr. Fantástico.
- D) Coisa.

2. A habilidade de Sue Storm consiste em tornar seu corpo transparente a qual tipo de radiação do espectro eletromagnético?

- A) Ondas de rádio.
- B) Luz visível.
- C) Raios-X.
- D) Micro-ondas.

3. Mesmo invisível aos olhos humanos, Sue Storm emite uma radiação que pode ser captada por sensores térmicos. Que radiação é essa?

- A) Ultravioleta.
- B) Gama.
- C) Infravermelha.
- D) Sonora.

4. A radiação infravermelha é emitida por qualquer corpo que apresente temperatura acima de:

- A) 0 °C
- B) 100 °C
- C) 37 °C
- D) Zero absoluto (-273 °C ou 0 K).

5. Qual é a natureza da radiação infravermelha de acordo com os modelos físicos estudados?

- A) Onda mecânica.
- B) Fluxo de matéria líquida.
- C) Onda eletromagnética.
- D) Corrente elétrica de prótons.

6. Diferente do som, a radiação infravermelha pode se propagar no:

- A) Apenas no ar quente.
- B) Apenas na água.
- C) Apenas dentro de metais.
- D) Vácuo (ausência de matéria).

7. O que uma câmera termográfica (térmica) detecta prioritariamente em um ambiente?

- A) A cor dos objetos.
- B) O som emitido pelos corpos.
- C) Densidade dos materiais.
- D) Radiação térmica (calor) emitida pelos objetos.

8. No espectro eletromagnético, a radiação infravermelha possui comprimentos de onda:

- A) Menores que luz violeta.
- B) Iguais aos raios gama.
- C) Identificáveis pelo olho humano.
- D) Maiores que o vermelho visível.

9. Qual dispositivo médico comum utiliza o princípio da detecção de radiação infravermelha sem contato físico?

- A) Estetoscópio.
- B) Esfigmomanômetro.
- C) Termômetro infravermelho (pistola).
- D) Otoscópio.

10. A luz visível representa que proporção do espectro eletromagnético total?

- A) Apenas uma pequena fração.
- B) Maior parte dele.
- C) 100% das radiações térmicas.
- D) Somente ondas de rádio.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. Qual é um erro conceitual comum sobre a radiação infravermelha que deve ser evitado?

- A) Achar que ela viaja na velocidade da luz.
- B) Acreditar que ela é uma onda eletromagnética.
- C) Confundi-la com o próprio ar quente.
- D) Dizer que o Sol a emite.

12. Por que tornar-se transparente a luz visível não torna a Mulher Invisível indetectável para sensores modernos?

- A) Porque sensores térmicos não enxergam luz, mas sim a emissão de calor.
- B) Porque ela ainda projeta sombras.
- C) Porque ela continua emitindo som.
- D) Porque luz visível é mais forte que o calor.

13. A Lei de Stefan-Boltzmann descreve que, quanto maior a temperatura de um corpo:

- A) Menor é a radiação que ele emite.
- B) Maior é a intensidade e a frequência da radiação emitida.
- C) Mais transparente ele se torna.
- D) Menos calor ele propaga por irradiação.

14. No simulador PhET Blackbody Spectrum, o que ocorre com o pico de emissão de um corpo quando sua temperatura aumenta?

- A) Ele se desloca para comprimentos de onda maiores.
- B) Ele desaparece do gráfico.
- C) Ele se desloca para comprimentos de onda menores (frequências maiores).
- D) Ele permanece fixo no infravermelho.

15. Considerando a temperatura do corpo humano (~37 C), em qual faixa do espectro ele emite radiação predominantemente?

- A) Ultravioleta próximo.
- B) Infravermelho médio.
- C) Luz visível verde.
- D) Micro-ondas curtas.

16. Por que um cubo de gelo emite radiação térmica, apesar de ser considerado frio pelo senso comum?

- A) Porque reflete a luz da sala.
- B) Porque gelo é feito de elétrons positivos.
- C) O gelo não emite radiação térmica.
- D) Porque sua temperatura está acima do zero absoluto (-273 C).

17. O fenômeno de propagação de calor que não necessita de um meio material para ocorrer é a:

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

18. Qual a função de uma câmera térmica para bombeiros em um ambiente com muita fumaça?

- A) Apagar o fogo com ondas de rádio.
- B) Identificar cor original das paredes.
- C) Detectar focos de calor e pessoas através da fumaça, que bloqueia apenas a luz visível.
- D) Resfriar ar ao redor do bombeiro.

19. Um objeto que absorve toda radiação que incide sobre ele é chamado na física de:

- A) Corpo negro.
- B) Espelho perfeito.
- C) Lente divergente.
- D) Prisma de vidro.

20. Se a Mulher Invisível estivesse em um ambiente totalmente escuro, ela seria detectada por uma câmera térmica?

- A) Não, porque não haveria luz para refletir.
- B) Somente se estivesse usando roupas coloridas.
- C) Não, pois no escuro os corpos não emitem calor.
- D) Sim, pois câmeras térmicas captam radiação emitida pelo corpo, independente de iluminação externa.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. Utilizando a Lei de Wien ($\lambda_{\text{max}} = 2,9 \times 10^{-3} / T$), qual o comprimento de onda de pico de um corpo a 310 K (corpo humano)?

- A) 550 nm (Luz visível).
- B) 9,35 μm (Infravermelho).
- C) 1,0 m (Rádio).
- D) 0,1 nm (Raios-X).

22. Por que a invisibilidade total em todas as faixas do espectro eletromagnético é considerada fisicamente impossível?

- A) Porque seria necessário bloquear rádio, micro-ondas, luz, UV, raios-X, gama, sons e gravidade simultaneamente.
- B) Porque corpo humano não tem energia para isso.
- C) Porque luz visível é única que transporta energia.
- D) Porque vácuo atômico impediria camuflagem.

23. Na medicina (CTS), a termografia é utilizada para identificar:

- A) Inflamações e tumores através do mapeamento de variações de temperatura corporal.
- B) Fraturas ósseas profundas.
- C) Quantidade de oxigênio no sangue.
- D) Tipo sanguíneo do paciente.

24. Qual a relação entre frequência e comprimento de onda para as radiações térmicas no vácuo?

- A) São grandezas diretamente proporcionais.
- B) São grandezas inversamente proporcionais (onda mais curta = maior frequência).
- C) São grandezas independentes entre si.
- D) Ambas são fixas e imutáveis para qualquer radiação.

25. Se a Mulher Invisível carregasse um comunicador de rádio ligado, que tipo de sensor poderia detectá-la além do térmico?

- A) Sensor de ultravioleta.
- B) Antenas receptoras de ondas de rádio.
- C) Microscópio eletrônico.
- D) Contador Geiger.

26. De acordo com guia, qual o erro em dizer que o infravermelho aquece o ar para chegar até nós?

- A) Infravermelho é frio.
- B) Ar é condutor perfeito de prótons.
- C) Ele é uma onda eletromagnética que transporta energia sem precisar aquecer o meio por onde passa.
- D) Infravermelho só viaja em sólidos.

27. Como a Lei de Stefan-Boltzmann explica a facilidade de detectar um motor quente em comparação a uma pessoa em um campo de batalha?

- A) Motor emite luz azul e pessoa luz vermelha.
- B) Como intensidade da radiação aumenta com temperatura, motor quente brilha muito mais intensamente no infravermelho.
- C) Motor emite ondas mecânicas e pessoa ondas químicas.
- D) Motores não emitem radiação infravermelha.

28. O Princípio de Exclusão de Pauli, mencionado no debate sobre intangibilidade, também afeta a Mulher Invisível porque:

- A) Ele permite que ela fique transparente.
- B) Ele define a cor do seu uniforme.
- C) Ele impede que dois corpos ocupem o mesmo estado quântico, tornando a interpenetração de matéria impossível.
- D) Ele transforma radiação infravermelha em som.

29. Ao ajustar a temperatura no simulador Blackbody Spectrum, o que acontece com a cor visível de um objeto quando ele atinge milhares de graus?

- A) Ele fica preto e invisível.
- B) Ele emite apenas ondas de rádio.
- C) Ele se torna uma fonte de radiação gama pura.
- D) Ele começa a brilhar no visível (rubro, depois amarelado/branco), pois pico de emissão entra na faixa da luz visível.

30. Qual a principal conclusao pedagogica da Aula 04 sobre a fisica dos super-herois?

- A) Ciencia prova que herois podem existir sem limites.
- B) Invisibilidade a luz visivel e apenas parte do problema, pois materia interage com espectro de diversas formas (como calor).
- C) Infravermelho e radiacao mais perigosa que existe.
- D) Cameras termicas funcionam melhor que olhos humanos em qualquer situacao.

1. **A** — Mulher Invisível Sue Storm estudo de caso para abordar transparência a luz visível versus emissão constante de calor.
2. **B** — Poder clássico da heroína e desviar ou permitir passagem de fótons da luz visível 380 a 700 nm.
3. **C** — Devido a temperatura corporal biológica $\sim 37^\circ\text{C}$ ela emite radiação infravermelha continuamente.
4. **D** — Qualquer corpo com temperatura acima do zero absoluto 0K ou -273°C emite radiação térmica.
5. **C** — Radiação infravermelha é uma onda eletromagnética que transporta energia através de campos elétricos e magnéticos oscilantes.
6. **D** — Por ser onda eletromagnética infravermelha não necessita de suporte material e propaga-se perfeitamente no vácuo.
7. **D** — Sensores infravermelhos medem taxa de irradiação térmica emitida diretamente pela superfície dos corpos.
8. **D** — No espectro eletromagnético infravermelho possui frequências menores e comprimentos de onda maiores do que luz vermelha visível.
9. **C** — Termômetro de pistolas infravermelhas detecta pico de irradiação emitido pela pele para calcular temperatura corporal instantaneamente.
10. **A** — Luz visível compõe uma estreita faixa do vastíssimo espectro eletromagnético total.
11. **C** — Radiação infravermelha é energia em trânsito onda eletromagnética não devendo ser confundida com matéria do ar aquecido convecção.
12. **A** — Câmeras térmicas operam em comprimentos de onda invisíveis ao olho humano detectando diretamente emissão do calor do corpo.
13. **B** — Lei Stefan-Boltzmann estabelece que potência total irradiada cresce com quarta potência da temperatura $I \propto T^4$ aumentando intensidade e frequência pico.
14. **C** — Lei de Wien mostra que quanto maior temperatura de um corpo negro menor é comprimento de onda do pico de emissão $\lambda_{\text{max}} \propto 1/T$.
15. **B** — Para faixa de 310K 37°C radiação humana situa-se no infravermelho médio distante $\sim 9,35 \mu\text{m}$.
16. **D** — Gelo está a 273K muito acima de 0K logo apresenta agitação molecular e emite radiação térmica detectável.
17. **A** — Irradiação térmica é único mecanismo de transferência de calor que ocorre sem necessidade de meio material no vácuo.
18. **C** — Como partículas de fumaça espalham e bloqueiam luz visível ondas mais longas como infravermelho conseguem atravessá-las e revelar corpos aquecidos.
19. **A** — Corpo negro modelo físico ideal que absorve toda radiação incidente sem refletir nem transmitir nada.
20. **D** — Câmeras térmicas são sensores passivos que captam radiação própria gerada pelo corpo quente independente da luz ambiente.
21. **B** — Pela Lei de Wien $\lambda_{\text{max}} = 2,9 \times 10^{-3} / 310 \sim 9,35 \times 10^{-6} \text{ m} = 9,35 \mu\text{m}$ faixa do infravermelho.
22. **A** — Indetectabilidade absoluta exige camuflar simultaneamente múltiplas interações de ondas mecânicas eletromagnéticas e campos físicos.
23. **A** — Termografia médica rastreia padrões e assimetrias de temperatura causados por hipertermia local inflamações ou vascularização tumoral.
24. **B** — Como velocidade luz é constante no vácuo $c = \lambda \cdot f$ comprimento onda λ e frequência f são grandezas inversamente proporcionais.
25. **B** — Emissão de sinais de rádio por circuitos operantes produz perturbações eletromagnéticas rastreáveis por antenas receptoras específicas.
26. **C** — Irradiação propaga-se pelo espaço sem depender do aquecimento prévio do meio gasoso intermediário.
27. **B** — Motor por estar a centenas de graus acima da temperatura ambiente emite radiação térmica com intensidade ordens de grandeza maior que de ser vivo.
28. **C** — Princípio Exclusão de Pauli impede sobreposição de férmions elétrons prótons mantendo solidez e impossibilidade de atravessar superfícies sólidas.
29. **D** — A medida que se aquece a milhares de Kelvin pico de emissão do corpo negro migra para comprimentos de onda mais curtos entrando no espectro visível incandescência.
30. **B** — Aula reforça que transparência a determinada faixa do espectro luz visível não anula interações em outras faixas do espectro eletromagnético como calor.