Teste — Leitura Gráfica da Física Moderna

12.º Ano | Física | 20 valores

Instruções: 10 questões · 20 valores · 90 minutos · Domínio D3: Física moderna
Elementos de identificação: Nome: _____ Turma: _____ Data: ____/____/_____
Calculadora permitida · h = 4,14×10⁻¹⁵ eV·s · hc = 1240 eV·nm · 1 u = 931,5 MeV/c² · Escreve as unidades.

Questões

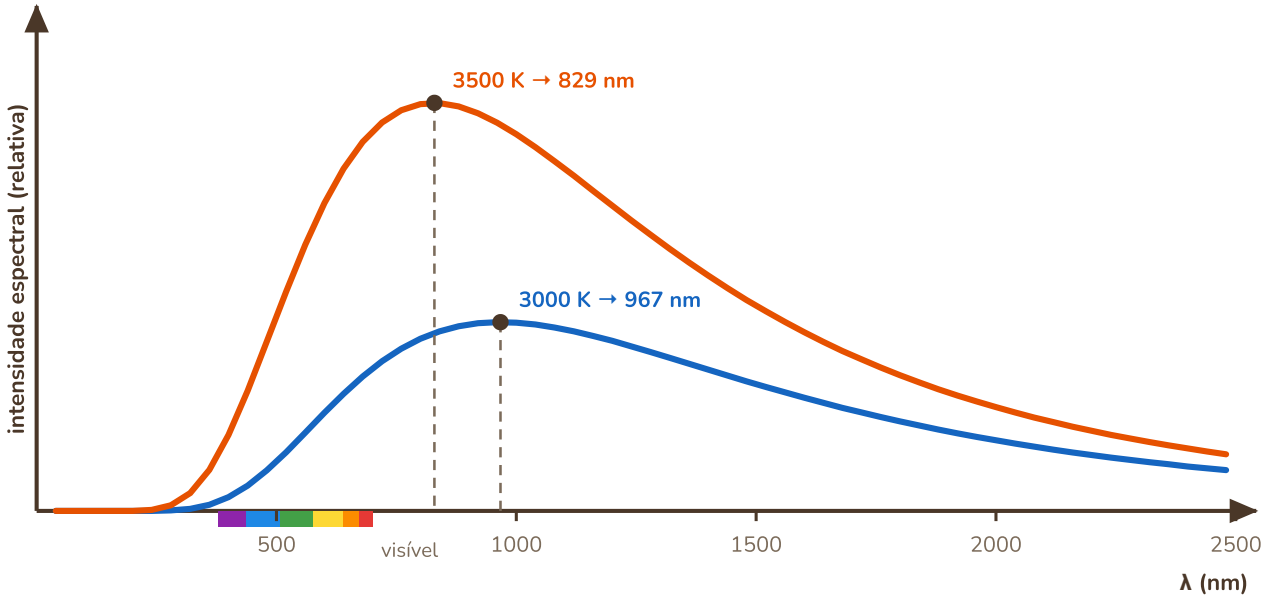


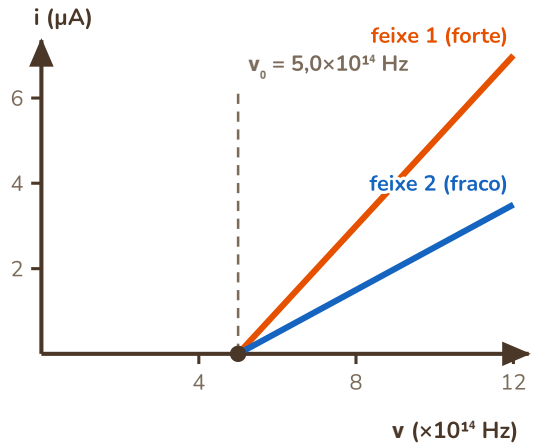
Figura A — curvas de emissão de corpos negros a 3000 K (azul) e 3500 K (laranja): picos cotados pela lei de Wien (b = 2,9×10⁻³ m·K), faixa visível 380–700 nm.

1. (2 val) V/F (justifica as falsas) — Figura A: a) «O pico da curva de 3500 K está mais à esquerda e é mais alto que o de 3000 K.» __ b) «As duas curvas cruzam-se em algum comprimento de onda.» __ c) «A área sob a curva de 3500 K é maior.» __ d) «Um corpo a 800 K teria o pico dentro da faixa visível.» __

2. (2 val) Figura A: lei de Wien. a) $\lambda_{máx}$ = b/T para 3000 K = ____ nm (confirma a cota) b) uma estrela com pico a 580 nm: T = ____ K

3. (2 val) Figura A: lei de Stefan-Boltzmann ($P = \sigma T^4$). a) razão P(3500)/P(3000) = ____ b) qual das curvas corresponde à maior potência total emitida? ____

Corrente vs frequência — mesmo metal, duas intensidades



Dados do painel

mesmo metal nas duas curvas: W = 2,1 eV

mesma cor nos dois feixes — só a intensidade difere

E do fotão: E = hν = 4,14×10⁻¹⁵ × ν (eV)

regra: λ (nm) = 1240/E (eV)

Figura B — corrente contra frequência para dois feixes do mesmo metal: ambos partem do mesmo limiar ν_0; o feixe 1 dá linha mais alta (mais intensidade, mesma luz).

4. (2 val) V/F (justifica as falsas) — Figura B: a) «As duas linhas partem do mesmo ν_0.» __ b) «O feixe fraco produz corrente maior.» __ c) «Abaixo de ν_0, dobrar a intensidade faz o metal emitir.» __ d) «Com ν fixo, dobrar a intensidade mantém o valor de V_0.» __

5. (2 val) Figura B: limiar do metal. a) $\lambda_0 = c/\nu_0$ = ____ nm b) $W = h\nu_0$ = ____ eV (confirma os 2,1 eV)

6. (2 val) Figura B: a ν = 7,5×10¹⁴ Hz. a) energia do fotão E = ____ eV b) $K_{máx}$ = E − W = ____ eV → V_0 = ____ V

7. (2 val) Níveis do hidrogénio ($E_n = -13{,}6/n^2$ eV: n = 1 → −13,6 · n = 2 → −3,4 · n = 3 → −1,51). a) transição 3→2: ΔE = ____ eV → λ = 1240/ΔE = ____ nm b) transição 2→1: ΔE = ____ eV → que região do espetro? ____

8. (2 val) Amostra com meia-vida T = 6 h. a) $\lambda = \ln 2/T$ = ____ h⁻¹ b) que proporção resta após 18 h? ____%

9. (2 val) Núcleos ($(BE/A)^{He}$ = 7,07 MeV · $(BE/A)^{D}$ = 1,11 MeV). a) He-4 (A = 4): BE = ____ MeV → Δm = ____ u b) fusão 4D → He-4: energia libertada = 4 × (7,07 − 1,11) = ____ MeV

10. (2 val) Desenvolvimento (5–6 linhas): usando as Figuras A e B, explica que «entrada» cada figura oferece ao cálculo — o pico de λ dá a temperatura (Wien) e o limiar ν_0 dá a energia de ligação (fotoelétrico) — e porque é que, em física moderna, a leitura da figura vem sempre antes da conta.

© 2026 Estudantices

Soluções — Teste: Leitura Gráfica da Física Moderna

1. a) **V** — 829 < 967 nm e o pico é 2,16× mais alto (Wien: pico mais curto e mais intenso a T maior). b) **F** — a curva mais quente fica sempre acima: não se cruzam. c) **V** — a área é a potência emitida (P = σT⁴, cresce com T). d) **F** — 800 K → $\lambda_{máx}$ = 2,9×10⁻³/800 = 3,6 μm: infravermelho, fora dos 380–700 nm.

2. a) 2,9×10⁻³/3000 = 9,67×10⁻⁷ m = **967 nm** ✓ b) T = 2,9×10⁻³/580×10⁻⁹ = **5000 K**.

3. a) (3500/3000)⁴ = (1,1667)⁴ = **1,85** b) a de **3500 K** — a potência total é a área sob a curva, e essa cresce com T⁴.

4. a) **V** — o limiar é propriedade do metal, igual nos dois feixes. b) **F** — o feixe fraco dá a linha mais *baixa* (menos fotões → menos elétrons). c) **F** — abaixo de ν_0 cada fotão vale menos que W: nada muda com intensidade. d) **V** — V_0 depende de hν − W (energia), não da quantidade de luz.

5. a) λ_0 = 3,0×10⁸/5,0×10¹⁴ = **600 nm** b) W = 4,14×10⁻¹⁵ × 5,0×10¹⁴ = **2,07 eV ≈ 2,1 eV** ✓

6. a) E = 4,14×10⁻¹⁵ × 7,5×10¹⁴ = **3,1 eV** b) $K_{máx}$ = 3,1 − 2,1 = **1,0 eV** → V_0 = **1,0 V** (eV numericamente igual a volts para um elétron).

7. a) ΔE = −1,51 − (−3,4) = **1,89 eV** → λ = 1240/1,89 = **656 nm** (vermelho — linha Hα) b) ΔE = −3,4 − (−13,6) = **10,2 eV** → λ = 122 nm → **ultravioleta** (série de Lyman).

8. a) λ = 0,693/6 = **0,1155 h⁻¹** b) 18 h = 3 meias-vidas → 100/2³ = **12,5%**.

9. a) BE = 4 × 7,07 = **28,3 MeV** → Δm = 28,3/931,5 = **0,0304 u** (massa «convertida» em ligação) b) 4 × (7,07 − 1,11) = 4 × 5,96 = **23,8 MeV** — os produtos ficam mais acima na curva de BE/A: daí sair a energia.

10. (2 valores, critério: entrada da Figura A — 1 valor; entrada da Figura B e justificação — 1 valor) A **Figura A** entrega o comprimento de onda do pico: $\lambda_{máx}$ → T pela lei de Wien, e daí a potência pela Stefan-Boltzmann — sem ler onde está o pico, não há temperatura a calcular. A **Figura B** entrega o limiar ν_0: é ele que dá W = hν₀ (energia de ligação) e, com a frequência usada, $K_{máx}$ = hν − W e a tensão de corte. Em física moderna as figuras são os dados de entrada — o pico e o limiar são grandezas que só existem no gráfico; a conta apenas traduz o que a figura já disse. Ler primeiro é o que evita aplicar Wien a um limiar ou intensidade a uma frequência.

Nota de correção: 20 valores em 90 minutos — 4,5 minutos por valor. Lê as duas figuras ANTES de calcular (1–6 saem delas); a 7, 8 e 9 são contas diretas com dados do enunciado; deixa a 10 para o fim.

© 2026 Estudantices