FILOSCHOOL

Bem-vindo(a) à nossa aplicação de preparação para exames! Chegou a hora de se destacar nos seus testes e conquistar o sucesso acadêmico que você merece. Apresentamos o "Guião de Exames Resolvidos": a sua ferramenta definitiva para uma preparação eficaz e resultados brilhantes! Aqui, encontrará uma vasta coleção de exames anteriores cuidadosamente selecionados e resolvidos por especialistas em cada área. Nossa aplicação é perfeita para estudantes de todos os níveis acadêmicos, desde o ensino médio até a graduação universitária.

Guião de correcção do Exame de Física (2.ª Época, 2019)

1. A quantidade de calor necessária para variar a temperatura de um corpo é dada por:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

onde:

- m — massa (em gramas),
- c — calor específico (em cal/g°C),
- ΔT — variação de temperatura (em °C).

Dados:

$$\begin{aligned} m &= 0,5 \text{ kg} = 500 \text{ g} \\ c &= 0,1 \text{ cal/g°C} \\ T_i &= 20 \text{ °C} \\ T_f &= 520 \text{ °C} \\ \Delta T &= T_f - T_i = 520 - 20 = 500 \text{ °C} \end{aligned}$$

Aplicando a fórmula:

$$Q = 500 \times 0,1 \times 500 = 25000 \text{ cal}$$

Resposta: D

2. A **Lei de Wien** relaciona o comprimento de onda de máxima emissão com a temperatura:

$$\lambda_{\text{máx}} \cdot T = b$$

onde $b = 3 \times 10^{-3}$ m·K (constante de Wien).
Dados:

$$\begin{aligned} T &= 10^7 \text{ K} \\ b &= 3 \times 10^{-3} \text{ m·K} \end{aligned}$$

Calculando $\lambda_{\text{máx}}$:

$$\lambda_{\text{máx}} = \frac{b}{T} = \frac{3 \times 10^{-3}}{10^7} = 3 \times 10^{-10} \text{ m}$$

Convertendo para Angstroms (1 Å $= 10^{-10}$ m):

$$\lambda_{\text{máx}} = 3 \times 10^{-10} \text{ m} = 3 \text{ Å}$$

Resposta: C

3. Relacionando frequência e comprimento de onda:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f}$$

Lei de Wien:

$$\lambda_{\text{máx}} \cdot T = b$$

Dados:

$$f = 1,5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$
$$c = 3 \times 10^{8} \text{ m/s}$$
$$b = 3 \times 10^{-3} \text{ m·K}$$

Calculando λ:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{1,5 \times 10^{14}} = 2 \times 10^{-6} \text{ m}$$

Calculando T:

$$T = \frac{b}{\lambda} = \frac{3 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-6}} = 1500 \text{ K}$$

$$\boxed{T = 1500K}$$

Resposta: A

4. A **Lei de Stefan-Boltzmann** estabelece que a potência radiada por unidade de área é proporcional à quarta potência da temperatura absoluta:

$$P = \sigma T^4$$

Portanto, a razão entre potências é:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1^4}{T_2^4} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^4$$

Convertendo para Kelvin:

$$T_1 = 1167 + 273 = 1440 \text{ K}$$
$$T_2 = 15 + 273 = 288 \text{ K}$$

Calculando a razão:

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{1440}{288}\right)^4 = 5^4 = 625$$

$$\boxed{\frac{P_1}{P_2} = 625}$$

Resposta: B

5. Para resolver este problema, utilizo a **Lei de Deslocamento de Wien**:

$$\lambda_{\max} T = b = \text{constante}$$

Para dois corpos negros:

$$\lambda_1 T_1 = \lambda_2 T_2$$

Portanto:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

Esta lei estabelece que o produto do comprimento de onda de máxima emissão pela temperatura é constante. Quanto maior a temperatura, menor o comprimento de onda do pico.

Aplicar a Lei de Wien.

$$\lambda_1 T_1 = \lambda_2 T_2$$

Isolar a relação entre as temperaturas.

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

Substituir os valores do gráfico.

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{600}{500} = \frac{6}{5} = 1{,}2$$

Portanto:

$$T_1 = 1{,}2 T_2$$

Resposta: A

6. A energia de um fotão é dada por:

$$E = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

Dados:

$$\begin{aligned} &\lambda = 1500 \text{ Å} = 1500 \times 10^{-10} \text{ m} = 1,5 \times 10^{-7} \text{ m} \\ &h = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV·s} \\ &c = 3 \times 10^{8} \text{ m/s} \end{aligned}$$

Calculando a energia:

$$E = \frac{4,14 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^{8}}{1,5 \times 10^{-7}} = \frac{12,42 \times 10^{-7}}{1,5 \times 10^{-7}} = 8,28 \text{ eV}$$

$$\boxed{E = 8,28eV}$$

Resposta: D

7. Para transições eletrônicas, a energia do fóton é dada por:

$$E_{\text{fóton}} = |E_{\text{final}} - E_{\text{inicial}}| = |E_3 - E_2|$$

Onde:

- Se $E_{\text{final}} > E_{\text{inicial}}$: absorção de energia (fóton absorvido)
- Se $E_{\text{final}} < E_{\text{inicial}}$: emissão de energia (fóton emitido)

Calcular a variação de energia.

$$\Delta E = E_3 - E_2$$

$$\Delta E = (-1{,}5) - (-3{,}4)$$

$$\Delta E = -1{,}5 + 3{,}4 = 1{,}9 \text{ eV}$$

Determinar o tipo de processo.

Como $E_3 > E_2$ (o elétron sobe de nível), trata-se de uma **absorção**.

Identificar a energia do fóton.

$$E_{\text{fóton}} = |\Delta E| = 1{,}9 \text{ eV}$$

Resposta: B

8. A energia máxima dos fótons de raios X é igual à energia cinética adquirida pelos elétrons:

$$E = e \cdot V = h \cdot f_{\text{máx}}$$

Portanto:

$$f_{\text{máx}} = \frac{e \cdot V}{h} = \frac{V}{h}$$

(quando V está em volts e $e = 1$ para eV)

Dados:

$$V = 24 \text{ kV} = 24000 \text{ eV}$$
$$h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV·s}$$

Calculando a frequência máxima:

$$f_{\text{máx}} = \frac{24000}{4 \times 10^{-15}} = 6 \times 10^{18} \text{ Hz}$$

$$\boxed{f_{\text{máx}} = 6 \times 10^{18} \text{ Hz}}$$

Resposta: B

9. A equação do **efeito fotoelétrico** de Einstein:

$$E_{\text{fotão}} = \Phi + K_{\text{máx}}$$

onde:

- $E_{\text{fotão}} = h \cdot f$ — energia do fotão,
- Φ — função trabalho,
- $K_{\text{máx}}$ — energia cinética máxima dos elétrons ejetados.

Dados:

$$f = 3,2 \times 10^{15} \text{ Hz}$$
$$K_{\text{máx}} = 5,7 \text{ eV}$$
$$h = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV·s}$$

Calculando a energia do fotão:

$$E_{\text{fotão}} = h \cdot f = 4,14 \times 10^{-15} \times 3,2 \times 10^{15} = 13,248 \text{ eV}$$

Calculando a função trabalho:

$$\Phi = E_{\text{fotão}} - K_{\text{máx}} = 13,248 - 5,7 = 7,548 \approx 7,5 \text{ eV}$$

Resposta: B

10. Para que ocorra o efeito fotoelétrico, a energia do fotão deve ser pelo menos igual à função trabalho:

$$E_{\text{mín}} = \Phi = \frac{h \cdot c}{\lambda_{\text{máx}}}$$

Portanto:

$$\lambda_{\text{máx}} = \frac{h \cdot c}{\Phi}$$

Dados:

$$\Phi = 1,5 \text{ eV}$$
$$h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV·s}$$
$$c = 3 \times 10^{8} \text{ m/s}$$

Calculando o comprimento de onda máximo:

$$\lambda_{\text{máx}} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^{8}}{1,5} = \frac{12 \times 10^{-7}}{1,5} = 8 \times 10^{-7} \text{ m}$$

Convertendo para nanômetros (1 nm $= 10^{-9}$ m):

$$\lambda_{\text{máx}} = 8 \times 10^{-7} \text{ m} = 800 \text{ nm}$$

$$\boxed{\lambda_{\text{máx}} = 800nm}$$

Resposta: D

11. Para o efeito fotoelétrico, a equação de Einstein é:

$$E_c = hf - \phi$$

Onde:

- E_c é a energia cinética dos fotoelétrons
- h é a constante de Planck
- f é a frequência da radiação
- ϕ é a função trabalho

Esta equação representa uma reta no gráfico E_c vs f.
Quando $f = 0$, a equação se torna:

$$E_c(0) = h(0) - \phi = -\phi$$

Do gráfico, sabemos que quando $f = 0$:

$$E_c = -4{,}30 \text{ eV}$$

Portanto:

$$-\phi = -4{,}30 \text{ eV}$$

$$\phi = 4{,}30 \text{ eV}$$

Convertendo para Joules:

$$\phi = 4{,}30 \times 1{,}6 \times 10^{-19}$$

$$\phi = 6{,}88 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Resposta: NENHUMA DAS ALTERNATIVAS

12. O potencial de corte V_0 está relacionado com a energia cinética máxima:

$$e \cdot V_0 = K_{\text{máx}} = E_{\text{fotão}} - \Phi$$

Dados:

$$\begin{aligned} \lambda &= 200 \text{ nm} = 2 \times 10^{-7} \text{ m} \\ \Phi &= 4,2 \text{ eV} \\ h &= 4 \times 10^{-15} \text{ eV·s} \\ c &= 3 \times 10^8 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Calculando a energia do fotão:

$$E_{\text{fotão}} = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{2 \times 10^{-7}} = \frac{12 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-7}} = 6 \text{ eV}$$

Calculando o potencial de corte:

$$V_0 = E_{\text{fotão}} - \Phi = 6 - 4,2 = 1,8 \text{ eV}$$

$$\boxed{V_0 = 1,8eV}$$

Resposta: A

13. O espectro eletromagnético é ordenado por frequência/comprimento de onda:

$$E = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

Ordem crescente de frequência (e energia):

Ondas de rádio < Micro-ondas < Infravermelho < Visível < UV < Raios X < Raios Gama

Micro-ondas têm:

- **Menor frequência** que a luz visível,
- **Maior comprimento de onda** que a luz visível,
- **Menor energia** por fotão que a luz visível.

Resposta: D

14. A energia de ligação nuclear é calculada a partir do defeito de massa:

$$E_{\text{lig}} = \Delta m \cdot c^2$$

Para o ${}^3_2$He (2 prótons, 1 nêutron):

$$\Delta m = (2m_p + 1m_n) - m_{\text{núcleo}}$$

Massas atômicas:

$$\begin{aligned} m_p &\approx 1,007825 \text{ uma} \\ m_n &\approx 1,008665 \text{ uma} \\ m({}^3_2\text{He}) &\approx 3,016029 \text{ uma} \end{aligned}$$

Defeito de massa:

$$\Delta m = (2 \times 1,007825 + 1,008665) - 3,016029 = 0,008286 \text{ uma}$$

Energia de ligação:

$$E_{\text{lig}} = 0,008286 \times 931 \approx 7,7 \text{ MeV}$$

Resposta: B

15. Conservação do número de massa e número atômico:

$$A_{\text{total inicial}} = A_{\text{total final}}$$
$$Z_{\text{total inicial}} = Z_{\text{total final}}$$

Identificando os números:

- Pu: $A = 239$, $Z = 94$
- Am: $A = 240$, $Z = 95$
- Próton: $A = 1$, $Z = 1$
- Nêutron: $A = 1$, $Z = 0$

Balanço:

$$A: \quad 239 + A_x = 240 + 1 + 2 \times 1 = 243 \Rightarrow A_x = 4$$
$$Z: \quad 94 + Z_x = 95 + 1 + 0 = 96 \Rightarrow Z_x = 2$$

Partícula com $A = 4$ e $Z = 2$ é o ${}^{4}_{2}\text{He}$, ou seja, **partícula alfa**.

Observação: Deutério tem $A = 2$, $Z = 1$ (${}^{2}_{1}\text{H}$).

Resposta: A

16. Conservação do número de massa (A) e número atômico (Z):
Balanço de massa:

$$1 + 235 = 94 + 140 + x \times 1$$
$$236 = 234 + x \Rightarrow x = 2$$

Verificando o balanço de carga:

$$0 + 92 = 38 + 54 + x \times 0 = 92$$

Resposta: B

17. Aplicar conservação de número de massa e número atômico.
Balanço de massa:

$$1 + 235 = 144 + A_T + 2 \times 1$$
$$236 = 146 + A_T \Rightarrow A_T = 90$$

Balanço de carga:

$$0 + 92 = 55 + Z_T + 0$$
$$Z_T = 37$$

Portanto, $T = {}^{90}_{37}\text{Rb}$ (número atômico 37, massa 90).

Resposta: B

18. Emissão de partículas:

- **Partícula alfa** (${}^{4}_{2}\text{He}$): A diminui 4, Z diminui 2
- **Partícula beta** (${}^{0}_{-1}e$): A não muda, Z aumenta 1

Partindo de ${}^{237}_{93}\text{Np}$:
Após 7 partículas alfa:

$$A = 237 - 7 \times 4 = 237 - 28 = 209$$
$$Z = 93 - 7 \times 2 = 93 - 14 = 79$$

Após 4 partículas beta:

$$A = 209 \text{ (não muda)}$$
$$Z = 79 + 4 = 83$$

Elemento resultante: ${}^{209}_{83}\text{Bi}$ (Bismuto) **Resposta: D**

19. As centrais nucleares atuais utilizam o processo de **fissão nuclear** de átomos pesados (principalmente ^{235}U) para gerar energia.

    Na fissão, um nêutron atinge o núcleo de urânio-235, causando sua divisão em núcleos menores, liberando energia e mais nêutrons (que podem causar reações em cadeia).

    A fusão nuclear (junção de núcleos leves) é o processo que ocorre no Sol, mas ainda não é utilizado comercialmente em centrais terrestres.

    Resposta: A

20. Estabelecer a equação.

$$\frac{m_f}{m_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\frac{6{,}25}{800} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

    Simplificar a razão.

$$\frac{6{,}25}{800} = \frac{625}{80000} = \frac{1}{128}$$

    Identificar o número de meias-vidas.

$$\left(\frac{1}{2}\right)^n = \frac{1}{128}$$

    Como $128 = 2^7$:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^n = \frac{1}{2^7} = \left(\frac{1}{2}\right)^7$$

    Portanto: $n = 7$ meias-vidas

    Calcular o tempo total.

$$t = n \times t_{1/2} = 7 \times 8 = 56 \text{ anos}$$

    Resposta: D

21. A cada meia-vida, a massa do radioisótopo é reduzida pela metade:

$$m(t) = m_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

    onde n é o número de meias-vidas.

    Dados:

$$m_0 = 128 \text{ g}$$
$$m(t) = 2 \text{ g}$$
$$t_{1/2} = 30 \text{ min}$$

    Encontrando o número de meias-vidas:

$$2 = 128 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$$
$$\frac{2}{128} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$
$$\frac{1}{64} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$
$$\left(\frac{1}{2}\right)^6 = \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow n = 6$$

    Tempo total:

$$t = n \cdot t_{1/2} = 6 \times 30 = 180 \text{ min} = 3 \text{ horas}$$

    Resposta: C

22. A relação de Einstein entre massa e energia:

$$E = m \cdot c^2$$

Dados:

$$\begin{aligned} E &= 18 \times 10^8 \text{ MJ} = 18 \times 10^8 \times 10^6 \text{ J} = 18 \times 10^{14} \text{ J} \\ c &= 3 \times 10^8 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Calculando a massa:

$$m = \frac{E}{c^2} = \frac{18 \times 10^{14}}{(3 \times 10^8)^2} = \frac{18 \times 10^{14}}{9 \times 10^{16}} = 2 \times 10^{-2} \text{ kg} = 20 \text{ g}$$

Resposta: B

23. A **vazão volumétrica** é definida como:

$$Q = A \cdot v$$

Pela **equação da continuidade**, em um fluido incompressível:

$$Q = \text{constante em todas as seções}$$

Dados:

$$\begin{aligned} A_1 &= 40 \text{ cm}^2 = 40 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \\ v_1 &= 2 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Calculando a vazão:

$$Q = A_1 \cdot v_1 = 4 \times 10^{-3} \times 2 = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

Convertendo para litros por segundo ($1 \text{ m}^3 = 1000$ L):

$$Q = 8 \times 10^{-3} \times 1000 = 8 \text{ L/s}$$

Resposta: D

24. A relação entre volume, vazão e tempo:

$$V = Q \cdot t$$

Dados:

$$\begin{aligned} Q &= 5 \text{ L/s} \\ t &= 1,5 \text{ h} = 1,5 \times 3600 = 5400 \text{ s} \end{aligned}$$

Calculando o volume:

$$V = Q \cdot t = 5 \times 5400 = 27000 \text{ L}$$

Resposta: D

25. A vazão é relacionada com a área da seção transversal e velocidade:

$$Q = A \cdot v$$

Para tubulação circular:

$$A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \frac{\pi d^2}{4}$$

Dados:

$$\begin{aligned} Q &= 3,14 \text{ m}^3/\text{s} \\ v &= 1 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Calculando a área:

$$A = \frac{Q}{v} = \frac{3,14}{1} = 3,14 \text{ m}^2$$

Calculando o diâmetro:

$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$
$$3,14 = \frac{\pi d^2}{4}$$
$$d^2 = \frac{4 \times 3,14}{\pi} = \frac{4 \times 3,14}{3,14} = 4$$
$$d = 2 \text{ m}$$

Resposta: A

26. Pela equação da continuidade: $Q = Av = \text{constante}$

$$Q_1 = A_1 v_1 = A_2 v_2 = Q_2$$

Resposta: A

27. ara calcular o trabalho em um ciclo termodinâmico:

Propriedade importante: O trabalho realizado em um ciclo é igual à área interna do ciclo no diagrama p-V.

Para processos individuais:

- **Processo isobárico:** $W = p\Delta V$
- **Processo isocórico:** $W = 0$ (não há variação de volume)

O ciclo forma um retângulo no diagrama p-V.

Área = (variação de pressão) × (variação de volume)

$$\Delta p = p_{\text{alta}} - p_{\text{baixa}} = 3 \times 10^5 - 1 \times 10^5 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\Delta V = V_{\text{grande}} - V_{\text{pequeno}} = 3 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$W_{\text{ciclo}} = \Delta p \times \Delta V$$

$$W_{\text{ciclo}} = 2 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3}$$

$$W_{\text{ciclo}} = 4 \times 10^2 = 400 \text{ J}$$

28. **A equação dos gases ideais**:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Condições:

$$P_2 = 2P_1$$
$$T_2 = \frac{T_1}{2}$$

Aplicando a equação:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{2P_1 \cdot V_2}{\frac{T_1}{2}}$$
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{2P_1 \cdot V_2 \cdot 2}{T_1}$$

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{4P_1V_2}{T_1}$$
$$V_1 = 4V_2$$
$$\frac{V_1}{V_2} = 4$$

Resposta: D

29. Das equações da termodinâmica sabemos que o trabalho realizado por um gás ideal na expansão de seu volume pode ser calculado pela multiplicação da pressão do gás pela variação de seu volume.

    Em um gráfico pressão x volume, a área abaixo do gráfico já nos fornece diretamente a pressão x volume, ou seja, o trabalho. Sendo assim, a área pode ser calculada como:

    Área do trapézio deitado:
    $$A1 = \frac{(B+b)h}{2} = \frac{(30+10)}{2} = 20$$

    Área do retângulo:
    $$A2 = b.h = 2.30 = 60$$

    Sendo assim, a área total será:

    A = A1 + A2 = 20 + 60, logo A = 80.

    Por fim, Trabalho = Área total, logo W = 80 J.
    Resposta: B

30. A **Primeira Lei da Termodinâmica**:
    $$\Delta U = Q - W$$

    Para processo isobárico (pressão constante):
    $$W = P \cdot \Delta V$$

    Dados:
    $$V_1 = 0,2 \text{ m}^3$$
    $$V_2 = 0,6 \text{ m}^3$$
    $$P = 5 \text{ N/m}^2$$
    $$Q = 5 \text{ J}$$

    Calculando o trabalho:
    $$W = P \cdot (V_2 - V_1) = 5 \times (0,6 - 0,2) = 5 \times 0,4 = 2 \text{ J}$$

    Calculando a variação da energia interna:
    $$\Delta U = Q - W = 5 - 2 = 3 \text{ J}$$

    Resposta: A

31. A **Primeira Lei da Termodinâmica**:
    $$\Delta U = Q - W$$

    onde:

    - $Q > 0$: calor recebido pelo sistema,
    - $W > 0$: trabalho realizado pelo sistema (expansão).

    Dados:
    $$Q = 500 \text{ cal (recebido)}$$
    $$W = 200 \text{ cal (realizado pelo gás)}$$

    Aplicando a Primeira Lei:
    $$\Delta U = Q - W = 500 - 200 = 300 \text{ cal}$$

    Resposta: C

32. O ciclo que representa as transformações **isobárica**, **isotérmica** e **isométrica**, respectivamente, é aquele em que ocorre:

    (a) Transformação isobárica: pressão constante (linha horizontal no gráfico $P \times V$);
    (b) Transformação isotérmica: temperatura constante (curva hiperbólica no gráfico $P \times V$);
    (c) Transformação isométrica: volume constante (linha vertical no gráfico $P \times V$).

    Resposta: B

33. Equação de estado dos gases ideais:
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$
    Convertendo para Kelvin:
$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$
$$T_2 = 127 + 273 = 400 \text{ K}$$
    Aplicando a equação:
$$V_2 = V_1 \cdot \frac{P_1}{P_2} \cdot \frac{T_2}{T_1}$$
$$V_2 = 0,90 \cdot \frac{2,0}{1,5} \cdot \frac{400}{300}$$
$$V_2 = 0,90 \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{3} = 0,90 \cdot \frac{16}{9} = 1,6 \text{ L}$$
    Resposta: B

34. A **frequência** é definida como o número de oscilações por unidade de tempo:
$$f = \frac{n}{t}$$
    Dados:
$$n = 180 \text{ oscilações}$$
$$t = 1,5 \text{ min} = 90 \text{ s}$$
    Calculando a frequência:
$$f = \frac{180}{90} = 2 \text{ Hz}$$
    Resposta: B

35. Para um **sistema massa-mola**, o período de oscilação é:
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$
    Portanto:
$$T \propto \sqrt{m}$$
    A razão entre os períodos:
$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{80}{20}} = \sqrt{4} = 2$$
    Logo:
$$T_2 = 2T_1 = 2T$$
    Resposta: C

36. Para MHS da forma $x = A\sin(\omega t)$:

    - Amplitude: A
    - Frequência angular: ω

- Velocidade: $v = \frac{dx}{dt} = A\omega \cos(\omega t)$
- Velocidade máxima: $v_{\text{máx}} = A\omega$

Da equação $x = 2\sin(\pi t)$:

$$A = 2 \text{ m}$$
$$\omega = \pi \text{ rad/s}$$

Velocidade:

$$v = \frac{dx}{dt} = 2\pi \cos(\pi t)$$

Velocidade máxima:

$$v_{\text{máx}} = A\omega = 2 \times \pi = 2\pi \text{ m/s}$$

Resposta: B

37. Para um movimento harmônico simples (MHS), a posição em função do tempo é dada por:

$$x(t) = A\cos(\omega t + \varphi)$$

onde:

- A é a amplitude,
- ω é a frequência angular,
- φ é a fase inicial.

A frequência angular é calculada por:

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Substituindo $T = 8$ s:

$$\omega = \frac{2\pi}{8} = \frac{\pi}{4} \text{ rad/s}$$

Assim, a equação é:

$$x(t) = -8\cos\left(\frac{2\pi}{8}t\right) \quad \text{(em metros)}$$

Resposta: D

38. Para um **pêndulo simples**, o período é:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

Portanto:

$$T \propto \sqrt{L} \quad \text{e} \quad f = \frac{1}{T} \propto \frac{1}{\sqrt{L}}$$

Frequência inicial:

$$f_1 = \frac{30 \text{ oscilações}}{60 \text{ s}} = 0,5 \text{ Hz}$$

Se o comprimento aumentar 4 vezes:

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} = \sqrt{\frac{L_1}{4L_1}} = \frac{1}{2}$$

Logo:

$$f_2 = \frac{f_1}{2} = \frac{0,5}{2} = 0,25 \text{ Hz}$$

Resposta: A

39. A amplitude é a distância máxima da posição de equilíbrio:

Do gráfico: $x_{\text{max}} = 1$ m e $x_{\text{min}} = -1$ m

$$A = |x_{\text{max}}| = 1 \text{ m}$$

$$\boxed{A = 1{,}0 \text{ m}}$$

Analisando o gráfico cuidadosamente:

- Em $t = 0$ s: $x = 1$ m (máximo)
- Em $t \approx 0{,}4$ s: $x = -1$ m (mínimo)
- Em $t \approx 0{,}8$ s: $x = 1$ m (máximo novamente)

Portanto, o período é:

$$T = 0{,}8 \text{ s}$$

Calculando a frequência.

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0{,}8}$$

$$f = \frac{1}{0{,}8} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} = 1{,}25 \text{ Hz}$$

$$\boxed{f = 1{,}25 \text{ Hz}}$$

Resposta: D

40. Para um sistema massa-mola, o período de oscilação é:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Isolando k:

$$k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$$

Dados:

$$m = 0,04 \text{ kg}$$
$$T = 0,2 \text{ s}$$

Calculando a constante elástica:

$$k = \frac{4\pi^2 \times 0,04}{(0,2)^2} = \frac{4\pi^2 \times 0,04}{0,04} = 4\pi^2 \text{ N/m}$$

Resposta: B