



OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE FÍSICA 2023

Provas da 3ª Fase

Respostas das Questões Quantitativas

(v1.00)

Respostas da Prova de Nível Jr

Q1. (a) 2000 m; (b) 5 voltas; (c) 15 voltas. **Q2.** (b) 1890 W; (c) anulado. **Q3.** (a) $A \approx 334 \text{ cm}^2$ ($A \in [266; 400] \text{ cm}^2$); (b) $p \approx 2,1 \text{ N/cm}^2$ ($p \in [1,8; 2,6] \text{ N/cm}^2$). **Q4.** (a) $T_A = T_B = T_C = T_D = 12$ horas; (b) $T_A = 24$ horas, $T_B = T_D = 12$ horas, $T_C = 0$ horas. **Q5.** (a) $|\Delta m| = 0,7 \text{ g}$; (b) $|\eta_r| = 0,137 \times 10^{-4}$; (c) $|\eta_q| = 0,46 \times 10^{-10}$. **Q6.** (a) $\Delta V = 9,47 \text{ cm}^3$; (b) 1 g de Cu para cada 9,5 g de Pt. **Q7.** (a) $v_{A,lim} = -7,9 \text{ m/s}$ atingida em $t \in [1,6; 1,7] \text{ s}$. **Q8.** (a) 10,8 cm; (b) $\frac{180}{\sqrt{769}} \text{ cm} \approx 6,5 \text{ cm}$.

Respostas da Prova de Nível I

Q1. (a) 2000 m; (b) 5 voltas; (c) 15 voltas. **Q2.** (b) 1890 W; (c) anulado. **Q3.** (a) $T_A = T_B = T_C = T_D = 12$ horas; (b) $T_A = 24$ horas, $T_B = T_D = 12$ horas, $T_C = 0$ horas. **Q4.** (a) $|\Delta m| = 0,7 \text{ g}$; (b) $|\eta_r| = 0,137 \times 10^{-4}$; (c) $|\eta_q| = 0,46 \times 10^{-10}$. **Q5.** (a) $\Delta V = 9,47 \text{ cm}^3$; (b) 1 g de Cu para cada 9,5 g de Pt. **Q6.** (a) $v_{A,lim} = -7,9 \text{ m/s}$ atingida em $t \in [1,6; 1,7] \text{ s}$; (b) 1,60 g/m. **Q7.** (a) $N_p = 0$ e $N_c = 6,00 \text{ kN}$; (b) $N_p = N_c = 3,40 \text{ kN}$. **Q8.** (a) 10,8 cm; (b) $\frac{180}{\sqrt{769}} \text{ cm} \approx 6,5 \text{ cm}$.

Respostas da Prova de Nível II

Q1. (a) 4000 m; (b) 11 voltas; (c) 28 voltas. **Q2.** (b) 1890 W; (c) anulado. **Q3.** (a) $T_A = T_B = T_C = T_D = 12$ horas; (b) $T_A = 24$ horas, $T_B = T_D = 12$ horas, $T_C = 0$ horas. **Q4.** (a) 10,8 cm; (b) $\frac{180}{\sqrt{769}} \text{ cm} \approx 6,5 \text{ cm}$. **Q5.** (a) $\Delta V = 9,47 \text{ cm}^3$; (b) 1 g de Cu para cada 9,5 g de Pt. **Q6.** (a) $|\Delta m| = 0,7 \text{ g}$; (b) $|\eta_r| = 0,137 \times 10^{-4}$; (c) $|\eta_q| = 0,46 \times 10^{-10}$. **Q7.** (a) $N_p = 2,10 \text{ kN}$ e $N_c = 4,20 \text{ kN}$; (b) $N_p = N_c = 3,40 \text{ kN}$. **Q8.** (a) $v_{A,lim} = -7,9 \text{ m/s}$ atingida em $t \in [1,6; 1,7] \text{ s}$; (b) 1,60 g/m. **Q9.** (a) posição: 15 cm a frente do espelho (mesma posição da vela); altura 16 cm (imagem invertida). **Q10.** (a) $\frac{1000}{3} \ln(2) \text{ J}$; (b) $\epsilon_p \approx 0,29$ (gás monoatômico) ou $\epsilon_p \approx 0,21$ (gás diatômico); (c) $\epsilon_{max} \approx 0,77$. **Q11.** $\sqrt{6,175 \text{ gr}}$. **Q12.** (a) $f_B = 1109 \text{ Hz}$ (constante), $f_C \in [1000; 1074] \text{ Hz}$.

Respostas da Prova de Nível III

Q1. (a) $v_{A,lim} = -7,9 \text{ m/s}$ atingida em $t \in [1,6; 1,7] \text{ s}$; (c) 0,18. **Q2.** (a) $N_p = 2,10 \text{ kN}$ e $N_c = 4,20 \text{ kN}$; (b) $N_p = N_c = 3,40 \text{ kN}$. **Q3.** $\sqrt{6,175 \text{ gr}}$. **Q4.** (a) $\frac{1000}{3} \ln(2) \text{ J}$; (b) $\epsilon_p \approx 0,29$ (gás monoatômico) ou $\epsilon_p \approx 0,21$ (gás diatômico); (c) $\epsilon_{max} \approx 0,77$. **Q5.** (a) posição: 15 cm a frente do espelho (mesma posição da vela); altura 16 cm (imagem invertida). **Q6.** (a) $W \approx \frac{7,7 \times 10^{-29} \text{ J}\cdot\text{m}}{d}$; (b) 0,95 fm; (c) 0,54 fm. **Q7.** (a) $a^2 \dot{B}/r$ (sentido horário); (b) $V = -R \left[\frac{2a^2 x(x-a)}{rx^2 - 2arx - 4Ra^2} \right] \dot{B}$. **Q8.** (a) $f_B = 1109 \text{ Hz}$ (constante), $f_C \in [1000; 1074] \text{ Hz}$.