



INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

Física 4

P2 - 26/11/2016

Atenção: Leia as recomendações antes de fazer a prova.

- 1- Assine seu nome de forma LEGÍVEL na folha do cartão de respostas.
- 2- Leia os enunciados com atenção.
- 3- Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.
- 4- A não ser que seja instruído diferentemente, assinale apenas uma das alternativas das questões;
- 5- Nas questões assinaladas com asterisco (*) assinale a resposta mais próxima da obtida por você. **Não serão aceitas respostas nestas questões sem os devidos cálculos!**
- 6- Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA.
- 7- Preencha integralmente o círculo no cartão resposta (com caneta) referente a sua resposta.
- 8- Não é permitido portar celular (mesmo que desligado) durante a prova. O(A) estudante flagrado(a) com o aparelho terá a prova recolhida e ficará com nota zero neste exame.

Nota:

Nome:

Matrícula:

Turma:

A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	☐	☐	☐	☐	11	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	12	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	13	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	14	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐	15	☐	☐	☐	☐
6	☐	☐	☐	☐	16	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐	17	☐	☐	☐	☐
8	☐	☐	☐	☐	18	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐	19	☐	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐	☐	20	☐	☐	☐	☐

Dados

$$\begin{aligned}
 g &= 9,8 \text{ m/s}^2 \quad c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} = 300 \text{ m/}\mu\text{s} \quad h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s} \\
 k_B &= 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K} = 8,617 \cdot 10^{-5} \text{ eV/K} \quad N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad 1 \text{ elétron-volt} = 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} \\
 hc &= 1242 \text{ nm}\cdot\text{eV} \quad m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 0,00055u = 0,511 \text{ MeV}/c^2 \quad u = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,49 \text{ MeV}/c^2 \\
 m_{\text{próton}} &= 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,00728u \quad m_{\text{nêutron}} = 1,00866u \quad m_{\text{Hidrogênio}} = 1,00783u \quad a_B = 0,0529 \text{ nm} \\
 E_{\text{elétron}}^{\text{rep}} &= 81,87 \cdot 10^{-15} \text{ J} = 511 \text{ KeV} \quad a_{\text{cp}} = v^2/r \quad F_m = qvB \quad F_E = qE \quad U = qV \\
 \Delta t &= \gamma \Delta t' = \gamma \Delta \tau \quad L' = L/\gamma = l/\gamma \quad \gamma_p^2 = 1 - (v_p/c)^2 \quad p = \gamma m v \quad E = \gamma m c^2 \quad E = pc \\
 x' &= \gamma (x - vt) \quad y' = y \quad z' = z \quad t' = \gamma (t - vx/c^2) \quad \Delta x' = \gamma (\Delta x + v \Delta t) \quad \Delta t' = \gamma (\Delta t - v \Delta x/c^2) \quad u' = (u-v)/(1-uv/c^2) \\
 x &= \gamma (x' + vt') \quad y = y' \quad z = z' \quad t = \gamma (t' + vx'/c^2) \quad \Delta x = \gamma (\Delta x' - v \Delta t') \quad \Delta t = \gamma (\Delta t' + v \Delta x'/c^2) \quad u = (u'+v)/(1+u'v/c^2) \\
 E_{\text{fóton}} &= hf \quad \lambda = h/p \quad P = Rhf = E/\Delta t \quad I = P/A = E/(\Delta t H \delta x) \quad I \propto |A(x)|^2 \quad V_{\text{corte}} = h(f-f_0)/e \\
 d\text{sen}(\theta) &= m\lambda; \quad d\text{sen}(\theta) = (m+1/2)\lambda; \quad m=1,2,\dots \quad Y_1 = \lambda L/d \text{ se } \theta \ll 1 \\
 E_n &= n^2 \cdot h^2/(8mL^2) \quad r_n = n^2 \cdot a_B \quad v_n = v_1/n \quad E_n = - (13,6 \text{ eV})/n^2 \quad L = n\hbar; \quad n=1,2,3, \dots \\
 \lambda_{n \rightarrow m} &= \lambda_0 / (1/m^2 - 1/n^2); \quad \lambda_0 = 8\pi\epsilon_0 h c a_B / e^2 = 91,18 \text{ nm}; \quad m=1,2,\dots; \quad n=m+1, m+2, \dots \\
 \Delta x \Delta p &\geq \hbar/2 \quad \Delta f \Delta t \geq 1 \quad \text{Prob}(\delta x(x)) = N(\delta x(x))/N_{\text{tot}} = |A(x)|^2 \delta x \quad P(x) = |\Psi(x)|^2 \quad \int_{-\infty}^{+\infty} P(x) dx = 1 \\
 P_{\text{túnel}} &= e^{-2w/\eta} \quad \eta = \hbar/\sqrt{2m(U_0 - E)} \quad \frac{d^2 \psi}{dx^2} = -\frac{2m}{\hbar^2} [E - U(x)] \psi(x) \quad \psi_{nlm}(r, \theta, \varphi) = R_{nl}(r) Y_{lm}(\theta, \varphi) \\
 P_{\text{rad}}(r) &= 4\pi r^2 |R_{nl}(r)|^2 \quad \int_0^{+\infty} P_{\text{rad}}(r) dr = 1 \quad L = \sqrt{l(l+1)}\hbar \quad L_z = m\hbar \quad \theta_{lm} = \arccos(L_z/L) \quad S_z = m_s \hbar \\
 E_n &= (n-1/2)\hbar\omega \quad \omega = 2\pi f = \sqrt{k/m} \quad -l \leq m \leq +l \quad 0 \leq l \leq n-1 \quad \Delta l = \pm 1
 \end{aligned}$$