



Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

Programa de Pós-Graduação em Física

Candidato:

CPF:

Data: 05/02/2013

Prova de Seleção 2013-1

01 Questão: O conjugado complexo de $z = a + ib$ é $\bar{z} = a - ib$. Mostre que:

a) $z \cdot \bar{z} = |z|^2$, b) $z + \bar{z}$ igual a um número real,

c) $\overline{z_1 + z_2} = \bar{z}_1 + \bar{z}_2$, d) $\overline{z_1 \cdot z_2} = \bar{z}_1 \cdot \bar{z}_2$

02 Questão: Calcule as operações:

a) $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^5$, b) $\frac{-10+15i}{2-i} + 3$.

03 Questão: Calcule os auto-valores e auto-vetores associados ao seguinte operador:

$$\hat{A} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

04 Questão: Calcule os auto-vetores e auto-valores associados ao seguinte operador:

$$\hat{B} = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & i \\ 0 & -i & 2 \end{pmatrix}$$

05 Questão: Demonstre que

a) $[\hat{A}, \hat{B}\hat{C}] = [\hat{A}, \hat{B}]\hat{C} + \hat{B}[\hat{A}, \hat{C}]$,

b) Use a relação do item a) para calcular $[\hat{x}, \frac{\partial^2}{\partial x^2}]$ a partir de $[\hat{x}, \frac{\partial}{\partial x}]$.

06 Questão: Calcule as autofunções e as autoenergias correspondentes a uma partícula (não relativística) de massa “m” confinada em um potencial do tipo “caixa” de largura “L”.

07 Questão: Uma distribuição de carga esfericamente simétrica tem densidade volumétrica de carga dada por

$$\rho(r) = \rho_0 \exp(-r/a), \quad (0 \leq r < \infty)$$

onde ρ_0 é uma constante e r é a distância à origem.

- Calcule a carga total da distribuição;
- Calcule o campo elétrico num ponto qualquer no espaço.

08 Questão: A espira retangular da Fig. a seguir possui lados a e b , é percorrida por uma corrente i . Calcule a força \mathbf{F} exercida sobre ela por um fio retilíneo e longo, que transporta uma corrente i' , situado à a uma distância d da espira (dê módulo, direção e sentido de \mathbf{F}).

