



Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
Unidade Acadêmica de Física
Programa de Pós-Graduação em Física

Candidato (a): _____



RG: _____, **DATA:** 01 / 02 / 2017

PROVA SELEÇÃO DE MESTRADO 2017-1

Instruções

Esta prova constitui a primeira parte do processo seletivo de ingresso do PPGF. Ela contém problemas de Álgebra Linear, Mecânica Quântica, eletromagnetismo, etc. Todas as questões possuem o mesmo peso de um total de 100%.

- O tempo de duração desta prova é de 04 horas. O tempo mínimo de permanência em sala é de 50 minutos.
- Não é permitido o uso de calculadoras ou quaisquer instrumentos eletrônicos.
- Resolva cada questão nas folhas em anexo sem destacá-las. Não se esqueça de escrever a numeração de cada questão (Q1, Q2,...).

Bloco de Questões

Q1- Números Complexos:

- Escreva o seguinte número: $3 - 4i$ na forma polar ($r e^{i\theta}$);
- Escreva $(2 - 3i)^4$ na forma $a + ib$;
- Determine $a \in \mathbb{R}$ para que $\frac{2+i}{1-i}a$ seja um imaginário puro;
- Determine o argumento do número complexo $\frac{-i}{2+i}2$.

Q2- Determine os autovalores e os autovetores associados ao operador:

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

Q3- Seja o estado $\Psi(x) = Ae^{(ikx-x^2)}[1 + e^{-i\alpha}]$, onde $\alpha \in \mathbb{R}$.

- Encontre a constante de normalização A;
- Calcule a corrente de probabilidade $\bar{j}(x)$;
- Calcule os valores esperados dos operadores x e x^2 .

Q4- 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 ”.

Q5- Um longo cilindro com densidade de carga $\rho = ks$, onde k é uma constante. Encontre o campo elétrico dentro do cilindro.

