



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

Candidato (a): _____

RG: _____, DATA: 01/02/2024.



PROVA SELEÇÃO MESTRADO 2024-1

Instruções

- Esta prova constitui a primeira parte do processo seletivo de ingresso do PPGF da UAF/UFCG. Contém problemas de Números Complexos, Álgebra Linear, Mecânica Quântica e Eletromagnetismo. 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;
- A prova é individual e não é permitida consultas a qualquer material;
- Resolva cada questão nas folhas em anexo sem destacá-las. Não se esqueça de escrever a numeração de cada questão (exemplo: Q1, Q2,...).

Assinatura do candidato

Blocos de Questões

Q1- Números complexos

- Escreva o seguinte número: $2 + 2\sqrt{3}i$ na forma polar ($re^{i\theta}$);
- Seja $z = 4 + 5i$, determine $z - 0.5 \bar{z}$, onde \bar{z} é o complexo conjugado de z ;
- Dados os números complexos $z_1 = 2 + i$ e $z_2 = 1 - 2i$, calcule $|z_1 - z_2|$;
- Simplifique $\frac{5+5i}{3-4i} + \frac{20}{4+3i}$.

Q2 - Autovalores e Autovetores

Determine os autovalores e os autovetores (normalizados) associados ao seguinte operador:

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

Q3 – Mecânica Quântica

Dada a função de onda,

$$\Psi(x) = A \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{a}x\right),$$

onde A e a são constantes e x varia entre 0 e a .

- Encontre A em função de a tal que Ψ resultante seja normalizada.
- Sabendo que $V = 0$, substitua a função de onda na equação de Schrodinger e encontre o valor de E .

Q4 - Eletromagnetismo

Doze cargas iguais $+q$ estão situadas em um círculo de raio R , e estão igualmente espaçadas como visto na Figura abaixo.

- Qual é a força resultante (sentido e magnitude) sobre a carga $+Q$ localizada no centro do círculo?
- Caso a carga $+q$ localizada às “3 horas” seja removida, qual será a nova força resultante sobre $+Q$?
- Caso as cargas $+q$ localizadas às “3 horas” e às “9 horas” sejam removidas simultaneamente, qual será a nova força resultante sobre $+Q$?

