

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA
EXAME DE SELEÇÃO
PERÍODO: 2007.1

MECÂNICA QUÂNTICA

Problema [valor 10,0]:

1. Sobre osciladores harmônicos quânticos:

- a) Escreva o operador para a observável energia de um oscilador harmônico quântico tridimensional anisotrópico.
- b) Escreva as relações de comutação entre as componentes de posição, entre as componentes de momento e entre as componentes de posição e momento de um oscilador harmônico quântico tridimensional anisotrópico. Qual o significado físico nos casos em que o comutador é nulo e em que é não nulo?
- c) Prove utilizando o princípio de incerteza de Heisenberg que o menor valor esperado da energia para um oscilador harmônico quântico tridimensional isotrópico é $3\hbar\omega/2$.