

1 課題内容

軌道角運動量について：

1. 軌道角運動量演算子 $(\hat{l}_\pm, \hat{l}_z, \hat{l}^2)$ の極座標表示の式を導け。
2. 軌道角運動量演算子の固有関数である球面調和関数 $Y_{\ell m}(\theta, \phi)$ の規格直交性を $\ell = 0, 1, 2$ に対して角度について積分することにより確かめよ。
3. 量子力学講義のホームページの角運動量の部分などを参考にして、角運動量演算子の行列要素の一般式(3つ)を導け。
4. 配布したプリントなどを参考にして、軌道角運動量の状態 $|\ell, m\rangle$ における方位分布(または角度分布) $|Y_{\ell m}(\theta, \phi)|^2$ を動径グラフで $\ell = 0, 1, 2$ に対して示せ。
5. 配布したプリントなどを参考にして、軌道角運動量の状態 $|\ell, m\rangle$ における方位分布(または角度分布)について「古典的な軌道」との特徴的な違いを3つ以上あげて、説明せよ。
6. 配布したプリントなどを参考にして、前問の軌道角運動量の状態 $|\ell, m\rangle$ における方位分布(または角度分布)と「古典的な軌道」との特徴的な違いは ℓ の値が大きくなるにつれてどのように変化するか、またその物理的な意味について述べよ。

1.1 締め切りと提出場所

8月9日(火)17時、研究室前。

1.2 レポート提出の様式等について

1. レポート用紙としては A 4 版用紙を使用し、2 枚以上の場合には左端をホチキスまたは丈夫なクリップなどで留めること。
2. 1 ページ目の最上部に以下の項目を必ず記すこと。
授業科目名,
レポート課題名,
報告締め切り年月日(提出年月日),
学年、学科名またはコース名、学生番号、氏名
3. 表紙は原則としてつけないこと。(時間と資源の節約のために。)
4. 以上の指示が守られていない場合、またはこれらの項目のうち、どれかが記されていない場合、採点しないことがある。

以上 数理情報基礎講座 岡本良治