

量子力学I 演習問題

担当 栗本 (krmt@sci.u-toyama.ac.jp)

時間に依存しない摂動論

1. 独立な固有状態が3つしかない場合で、エネルギー固有値に縮退がある場合につき、1次の摂動を求めよ。
2. 1次の摂動で $a_{nn}^{(1)} = 0$ にとれることを示せ。
3. 基底状態 (最もエネルギーが低い状態) を $\langle 0|$ と記す。1次の摂動 $\langle 0|H_1|0\rangle$ が0になるとき、2次の摂動の効果によってエネルギーは摂動が無い場合よりも低くなることを示せ。
4. 摂動の応用例の計算を、「ポテンシャル問題」の演習問題1で用いた a, a^\dagger の形式で計算せよ。
5. 1次元の調和振動子に摂動として $\hat{H}_1 = cx^4$ (c は正の定数) が加わった場合に、基底状態のエネルギーが1次の摂動でどれだけずれるか求めよ。

量子力学I 演習問題

担当 栗本 (krmt@sci.u-toyama.ac.jp)

時間に依存しない摂動論

1. 独立な固有状態が3つしかない場合で、エネルギー固有値に縮退がある場合につき、1次の摂動を求めよ。
2. 1次の摂動で $a_{nn}^{(1)} = 0$ にとれることを示せ。
3. 基底状態 (最もエネルギーが低い状態) を $\langle 0|$ と記す。1次の摂動 $\langle 0|H_1|0\rangle$ が0になるとき、2次の摂動の効果によってエネルギーは摂動が無い場合よりも低くなることを示せ。
4. 摂動の応用例の計算を、「ポテンシャル問題」の演習問題1で用いた a, a^\dagger の形式で計算せよ。
5. 1次元の調和振動子に摂動として $\hat{H}_1 = cx^4$ (c は正の定数) が加わった場合に、基底状態のエネルギーが1次の摂動でどれだけずれるか求めよ。