

تمرینهای درس فیزیک بس ذره‌ای ۱ (سری دوم)
 زمستان ۱۳۹۲
 (آخرین مهلت تحویل: ۲۹ بهمن ۱۳۹۲)

۱. تمرین ۲ از فصل‌های پنجم و ششم کتاب بروس-فلنزیگ را حل کنید.

۲. الف) هامیلتونی مدل ژله‌ای

$$\mathcal{H} = \sum_{k,\sigma} \varepsilon_k \hat{c}_{k,\sigma}^\dagger \hat{c}_{k,\sigma} + \frac{1}{2V} \sum_{\vec{q}} v_q \sum_{k,\sigma} \sum_{k',\sigma'} \hat{c}_{k+q,\sigma}^\dagger \hat{c}_{k'-q,\sigma'}^\dagger \hat{c}_{k',\sigma'} \hat{c}_{k,\sigma}$$

را در نظر بگیرید. معادله حرکت عملگرهای خلق و فناى الکترونی $\hat{c}_{k,\sigma}(t)$ و $\hat{c}_{k,\sigma}^\dagger(t)$ را در تصویر هایزنبرگ بنویسید.

ب) نتیجه را به کمک تقریب هارتری-فاک ساده کنید.

ج) معادله حرکت عملگرهای خلق و فنا را با شروع از هامیلتونی میدان متوسط H^{HF} بدست آورده و نتیجه را با بخش قبل مقایسه کنید.

۳. با استفاده از تعریف تابع پاسخ خطی و به کمک معادله حرکت هایزنبرگ، نشان دهید:

$$\partial_t C_{\hat{A},\hat{B}}^R(t) = -i\delta(t)\langle[\hat{A},\hat{B}]\rangle + C_{(\partial_t\hat{A}),\hat{B}}^R(t)$$

و

$$C_{\hat{A},\hat{B}}^R(\omega) = \frac{1}{\omega}\langle[\hat{A},\hat{B}]\rangle + \frac{1}{\omega}C_{[\hat{A},\hat{H}],\hat{B}}^R(\omega)$$