

امتحان میان نترم درس فیزیک بیس ترمه ای (۲)

توجه : استناده از هیچ منبعی مجاز نیست .

انجام : ساعت ۱۲:۰۰

شروع امتحان : ساعت ۸:۳۰ صبح

- ۱) بدون اثبات ، تنها جواب سوالات زیر را بنویسید .
 - a) رابطه نیروی گاز میر و نامده بین دو منطقه فذزی موازی
 - b) کنش امواج اکثر در مقام بی در فضای آزاد .
 - c) جریان نوتر
 - d) نفاس عمگرهای میدان فرمیونی و بوزونی در رابطه کوانتومی آنها .
 - e) نفاس کوانتس درم بنابیل برهمکنش دوزره ای در فضای فوریه
 - f) جمله برهمکنش الکترون . فونون در نفاس کوانتس درم .
 - g) هامیلتونی اسپینی .
 - h) مدل آیزنبرگ
 - i) هامیلتونی گان الکترونی یک لابی در مدل ۲ تیغبر
 - z) شرط پایداری گان الکترونی یک لابی در مدل ۲ تیغبر
 - k) ظرفیت گرمایی ویژه گان الکترونی یک لابی

۲) با استناده از معادله اولییر - لاکرانتز ، معادله حرکت چگالی لاکرانتزی های زیر را محاسبه کنید .

$$a) \mathcal{L}(\varphi, \dot{\varphi}, \partial_x \varphi) = \frac{m}{2} \dot{\varphi}^2 - \frac{k_s a^2}{2} (\partial_x \varphi)^2 - \frac{m}{2} \omega^2 \varphi^2$$

$$b) \mathcal{L}[\varphi, \dot{\varphi}] = \frac{m}{2} \dot{\varphi}^2 - \frac{m}{2} \omega^2 \varphi^2 - \frac{1}{4} \varphi^4$$

$$c) \mathcal{L}[\dot{\varphi}, \partial_x \varphi] = \frac{m}{2} |\dot{\varphi}|^2 - \frac{1}{2} k_s a^2 |\partial_x \varphi|^2$$

۱۳ گاز الکترونی آزاد را در نظم بلیزید. عملگرهای چگالی بار و جریان را در نمایش کوانتس دوم به دست آورید. نشان دهید در آن معادله پیوستگی صادق است.

۱۴ نشان دهید اگر a عملگر کانونیک بوزونی باشد تبدیل کانونیک

$$b = Ua + v a^\dagger$$

$$b^\dagger = U a^\dagger + v a$$

برای U و v حقیقی روابط کانونیک را حفظی کند. (شرط بقدری را هم با به دست آورید).

از نتایج فوق استفاده کرده و هامیلتونی

$$H = \hbar \omega (a^\dagger a + \frac{1}{2}) + \frac{1}{2} \Delta (a^\dagger a^\dagger + a a)$$

را قطری کنید. نشان دهید

$$H = \hbar \tilde{\omega} (b^\dagger b + \frac{1}{2})$$

دقت کنید که U و v را بر حسب ω و Δ محاسبه کنید. شرط $\Delta = \omega$ چه فیزیکی را نتیجه می دهد.

۱۵ مدل غیر ایزوتوپ X_2 را در نظم بلیزید

$$H = - \sum_z J_z S_x^z S_x^{z+1} + J_2 S_y^z S_y^{z+1}$$

با استفاده از تبدیل جردن - وینر هامیلتونی جدید را به دست آورید. صفت برانگیختگی را

محاسبه کنید. نتایج را برای $J_1 = J_2$

$$J_1 = J_2 \quad (a)$$

$$J_2 = 0 \quad (b)$$

ساده کنید.

موفق باشید.

عسگری