

امتحان پایان ترم درس فیزیک بس ذره‌ای یک

توجه: استفاده از هیچ منبعی مجاز نیست

انجام ساعت یک بعد از ظهر

شروع امتحان: ساعت ۸:۳۰ صبح

توجه: تنها به ۴ سوال از ۱۵ سوال زیر انتخاب کرده و به آن جواب کامل دهید.

۱۱. هامیلتونی تک ذره به صورت $H = e \hat{c}^\dagger \hat{c}$ داده شده است. حالت سیستم، حالت‌های هندوس از اعداد گرسمنی است. توابع کنش و پاریس هامیلتونی فوق به صورت زیرات را به دست آورید.

$$Z = \int_{\mathcal{C}_2} \pi d\bar{c}(\tau_2) dc(\tau_2) \exp(-S) \quad S = \int_{-\infty}^{\infty} d\tau [\bar{c} \partial_\tau c + e] c$$

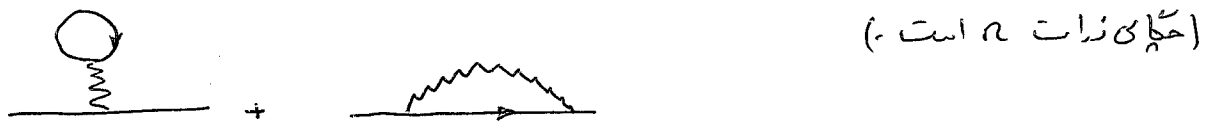
۱۲. از روش فزکاش‌های مانتابارو انرژی آزاد سیستم را در دمای T محاسبه کنید و نشان دهید جواب به صورت زیر تبدیل می‌شود.

$$F = -T \ln (1 + \exp(-\beta e))$$

۱۳. گاز الکترونی تپلن بدون پهنش با مقدار N ذره را در نظر بگیرید که حالت کوانتومی آن حالت پایه سیستم است. تابع ترمین دستگاه فرقی را در فضای فوری محاسبه کنید. با استفاده از آن، متوسط انرژی جنبشی پروانه ذره را برای یک گاز الکترونی دو بعدی به دست آورید.

۱۴. گاز الکترونی بدون پهنش را در نظر بگیرید. هامیلتونی آن را بنویسید. تابع ترمین بدون پهنش دستگاه را محاسبه کنید.

۴) گاز الکترونی در تپیدی را در نظر بگیرید که خود انرژی به صورت ریاضیات زیر داده می شود.



- خود انرژی را در دمای T به صورت انتگرالی بنویسید.
- انرژی شبه ذره و طول عمر آنرا در دمای صفر محاسبه کنید.
- حجم متوسط شبه ذره و ثابت بازخیز جابجایی را در این تقریب محاسبه کنید.
- تابع پارتیسی سیستم را محاسبه کنید.

۱۵) تابع پاسخ حکای - حکای گاز الکترونی یک تپیدی بزرگ برچینش که با ریاضیات

$$\chi_0(q, \omega) = \text{Diagram of a loop with arrows}$$

The diagram shows a horizontal oval with two arrows on its top edge, one pointing left and one pointing right, representing a closed loop or cycle.

داده می شود را در دمای صفر محاسبه کنید.

- پهنای تابع ری الکترونیک $\epsilon(q, \omega) = 1 - v(q)\chi_0(q, \omega)$ است مد های $v(q) = -2\ln q$
- پلاسمون را مشخص می کند. در حد انرژی های کم رابطه پائیندگی پلاسمون را در نگاه را محاسبه کنید.

موفق باشید. عسگری