

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: مکانیک کوانتومی پیشرفته ۲

وشته تحصیلی/ گد درس: فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۱۵۸).

۱.۷۰ نمره

$$-\langle x' | \theta \rangle = e^{ikx'} u_k(x') \quad \text{با تناوب } a \text{ به عنوان تقارن گستته نشان دهید.}$$

که $u_k(x')$ تابعی تناوبی با دوره تناوب a است.

۱.۷۵ نمره

- چاه پتانسیل دو گانه مستطیلی و متقارن

$$V = \begin{cases} \infty & ;|x| > a+b \\ 0 & ;a < |x| < a+b \\ v_0 > 0 & ;|x| < a \end{cases}$$

را در نظر بگیرید. اگر v_0 نسبت به انرژی های کوانتیده حالت های پایین بسیار بزرگتر باشد. عبارتی تقریبی برای اختلاف انرژی دو پایین ترین حالت را بدست اورید.

۱.۷۵ نمره

- هامیلتونی نوسانگ هماهنگ همسانگردی در دو بعد به صورت زیر است.

$$(H_0 = \frac{p_x^2}{2m} + \frac{p_y^2}{2m} + \frac{m\omega^2}{2}(x^2 + y^2))$$

الف) انرژی سه تا از پایین ترین حالتها چقدر است. آیا در این مسئله تبهگنی وجود دارد.

اختلال کوچک $\delta m \omega^2 xy$ را به سیتم اعمال می کنیم. ویژه کت مرتبه صفرم و انرژی متناظر آن تا مرتبه اول را هریک از سه پایین ترین حالتها بیابید.

۱.۷۵ نمره

- ذره ای در پتانسیل نوسانگ هماهنگ ساده مقید است. نوسانگ در ابتداء $t=0$ در حالت پایه اش است. در $t=0$ اختلالی به شکل $H(x, t) = Ax^2 e^{-t/\tau}$ روشن می شود. با استفاده از نظریه اختلال وابسته به زمان احتمال اینکه پس از زمان به حد کافی طولانی سیستم گذاری به یک حالت معلوم را انجام دهد محاسبه کنید.

۱.۷۵ نمره

- نشان دهید در تقریب اول بورن سطح مقطع دیفرانسیلی برای پراکندگی با پتانسیل یوکاوا با رابطه زیر داده می شود. این رابطه را برای μ بسیار کوچک بررسی نمایید.

$$\left(\frac{d\sigma}{d\Omega}\right) \approx \left(\frac{2mv_0}{\mu\hbar^2}\right) \frac{1}{[2k^2(1-\cos\theta) + \mu^2]^2}$$

۱.۷۵ نمره

- سطح مقطع دیفرانسیلی را برای پراکندگی کولنی دو ذره باردار یکسان بدون اسپین را بدست آورید.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: مکانیک کوانتومی پیشرفته ۲

و شته تحصیلی / گد درس: فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۱۵۸

- با انتگرال گیری از سطح مقطع دیفرانسیلی که با استفاده از تقریب مرتبه اول بورن محاسبه شده است ثابت کنید که

$$\sigma_{tot} \approx \frac{m^2}{\pi \hbar^4} \int d^3x \int d^3x' V(r)V(r') \frac{\sin^2 k |x-x'|}{k^2 |x-x'|^2}$$