بسمه تعالی

تکلیف مکانیک آماری پیشرفته ۲

۱- اختلال وابسته به زمانی را در نظر بگیرید که در آن اختلال اعمال شده خارجی، $f(t)$، با متغیر دینامیکی A دستگاه جفت شده است ($\triangle\mathcal{H} = -fA$). می توان در یک رژیم خطی، رفتار کلی دستگاه عدم تعادل را با بهره گیری از مفهوم تابع پاسخ، $\chi(t,t') = \chi(t-t')$، و رابطه زیر را بدست آورد

$$\triangle\bar{A}(t) = \bar{A}(t) - \langle A\rangle = \int_{-\infty}^{\infty} dt'\chi(t-t')f(t') + \mathcal{O}(f^2)$$

فرض کنید $\langle\delta A(0)\delta A(t)\rangle = \langle(\delta A)^2\rangle \exp(-t/\tau)$ بوده و $f(t) = f_0\Theta(t-t_1)\ \Theta(t_2-t)$ می باشد ($\Theta(t)$ تابع پله ای هویساید است). $\triangle\bar{A}(t)$ را به صورت تابعی از زمان محاسبه نموده و تغییرات زمانی آن را به طور کیفی رسم نمائید.

۲- معادله حرکت یک نوسانگر هماهنگ میرا تحت اثر نیروی خارجی $f(t)$، به شکل: $\ddot{x} + \gamma\dot{x} + \omega_0^2 x = f(t)$ است. در این معادله ω_0 فرکانس طبیعی نوسانگر در غیاب میرایی و $\gamma > 0$ ضریب میرایی است. می توان بااستفاده از تابع پاسخ، $\chi(t-t')$، دینامیک حرکت ذره را از $x(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} dt'\chi(t-t')f(t')$ بدست آورد. تابع پاسخ دستگاه در فضای فرکانس، $\chi(\omega)$، را محاسبه نموده، نشان دهید پاسخ علّی است. با فرض اینکه $f(t) = \cos(\omega t)$، توان اتلافی متوسط را بدست آورید. ω چقدر باشد تا توان اتلافی متوسط بیشینه گردد.

مسائل ۲۹ از فصل ۱۳ و ۱ از فصل ۱۴ کتاب پتریا را حل نمائید.