

## بسمه تعالی

پیش‌امتحان مکانیک آماری پیش‌رفته دانشگاه الزهراء - آبان ۱۳۸۲

۱- گازی به طور هم‌سانگرد و ایستاوار از حالت اولیه‌ای با حجم  $V_1$  و فشار  $P_1$  به حالت نهایی‌ای با حجم  $V_2$  و فشار  $P_2$  منبسط می‌شود. در طی این فرآیند  $PV^\gamma = C$  که  $C$  و  $\gamma$  ثابت هستند. نشان دهید تغییر انرژی داخلی از انرژی داخلی اولیه‌ی  $U_1$  به انرژی داخلی نهایی  $U_2$  عبارت است از

$$U_2 - U_1 = K(P_2V_2 - P_1V_1)$$

که  $K$  مقدار ثابتی است.  $K$  را بیابید.

۲- الف - در پدیده‌ی ول‌گشت ول‌گردی کلاً ۱۰ قدم برداشته است که از این ۱۰ قدم ۶ قدم آن به راست و ۴ قدم آن به چپ بوده است. به چند طریق ممکن این رویداد می‌تواند اتفاق افتاده باشد؟

ب - به چند طریق ممکن می‌توان ۱۰ گلوله‌ی مشابه را در سه جعبه قرار داد. (جعبه‌ها تمیزپذیراند، ولی گلوله‌ها تمیزناپذیراند.)

ج - انرژی هر نوسان گرهماهنگ با  $\epsilon_n = (n + 1/2)\hbar\omega$  داده می‌شود. می‌خواهیم انرژی  $E$  را بین  $N$  نوسان‌گر تقسیم کنیم. چند راه برای این کار وجود دارد؟  $\frac{E - (N\hbar\omega/2)}{\hbar\omega/2}$  عدد صحیح است.

د - در حالت قبل اگر  $E/N\hbar\omega \gg 1$  باشد، تقریباً چند راه برای این کار وجود دارد؟  
۳- سیستمی دو حالتی در نظر بگیرید که احتمال روی دادن حالت اول  $x$  باشد. در قضیه‌ی بیز داشتیم:

$$p_{X|M}(x|M) = \frac{P(M|x)p_X(x)}{\int_0^1 dy P(M|y)p_X(y)}$$

از  $N$  دفعه آزمایش  $M$  دفعه حالت اول رخ داده است. فرض کنید

$$p_X(x) = \frac{1}{2}[\delta(x - 1/4) + \delta(x - 3/4)].$$

میانگین احتمال  $x$ ،  $E(x|M)$  را محاسبه کنید.  
موفق باشید.