تمرین‌های سری اولِ مکانیک آماری پیشرفته

۱- الف اگر معادله حالت به این شکل باشد: $P(V-b)=RT$ کمیت‌های زیر را بدست آورید:

$$\beta = \frac{۱}{V}(\frac{\partial V}{\partial T})_P = ?$$

$$k = -\frac{۱}{V}(\frac{\partial V}{\partial P})_T = ?$$

۱-ب کمیت‌های بالا را برای معادله حالتی به این صورت: $PV = RT(۱ + \frac{b}{V})$ نیز حساب کنید:

$$\beta = ?$$

$$k = ?$$

۲ با استفاده از روابطی که برای β و k وجود دارد، نشان دهید رابطه زیر برقرار است:

$$P_f - P_i = \int_{T_i}^{T_f} \frac{\beta}{k} dT$$

۳ سه سیستم در نظر بگیرید:

$$A:(x,y) \quad B:(x',y') \quad C:(x'',y'')$$

سیستم A و C با هم در تعادل گرمایی‌اند و قید تعادلی به این شکل دارند:$f_{AC}(y,x;y'',x'') = ۰$
و سیستم‌های B و C نیز با هم با قید : $f_{BC}(y',x';y'',x'') = ۰$ در تعادل گرمایی‌اند. با توجه به روابط زیر دما را بدست آورید:

$$PV - nbP - P''V'' = ۰$$

$$P'V' - P''V'' + \frac{n\beta' P''V''}{V'} = ۰$$

$$T = ?$$

۴ با استفاده از معادله حالت: $PV = NkT$ و معادله انرژی: $du = Tds - PdV$ نشان دهید که انرژی فقط تابعی از دما است: $u(T)$

۵ اگر داشته باشیم: $P = aV^b$ ظرفیت گرمایی‌های C_Vو C_P را حساب کنید.

۶ تبدیل لژاندر را برای $f(x) = x^۲$ بنویسید.