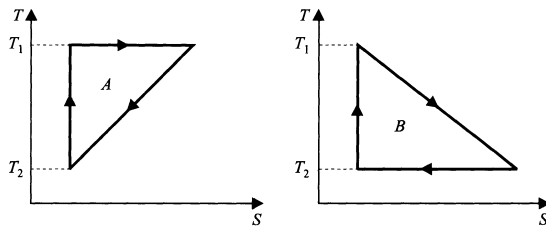


تمرین های سری چهارم

مهلت تحویل ۲۶ اسفند ۱۳۸۷

۲۰ اسفند ۱۳۸۷

۱. الف) عبارت مربوط به بازده ماشین کارنو را مستقیماً از نمودار TS بدست آورید. (ب) بازده چرخه های A و B را با هم مقایسه کنید.



۲. ثابت کنید شیب نمودار TS برابر است با:
 الف) T/C_v در نمودار هم حجم و
 ب) T/C_p در نمودار هم فشار.

۳. جسمی با ظرفیت گرمایی C_p و دمای T_i با یک منبع در دمای بالاتر T_f تماس پیدا می کند. در مدت زمانی که طول می کشد تا جسم با منبع به تعادل برسد فشار ثابت می ماند. نشان دهید که تغییر آنتروپی جهان برابر است با

$$C_p [x - \ln(1+x)] \quad (1)$$

که در آن $x = -(T_f - T_i)/T_f$ ثابت کنید این آنتروپی مثبت است.

۴. ظرفیت گرمایی مولی یک ماده پارامغناطیس در میدان مغناطیسی ثابت \mathcal{H} در دماهای پایین با دماومیدان به صورت زیر دابطه دارد:

$$C_{\mathcal{H}} = \frac{B + C\mathcal{H}^2}{T^2} + DT^2 \quad (2)$$

که B, C, D ثابتند. تغییرات آنتروپی n مول از ماده وقتی که دما از T_i تا T_f تغییر می کند و \mathcal{H} مقدار ثابت \mathcal{H}_0 را دارد بدست آورید.

۵. طبق قانون دبی، ظرفیت گرمایی مولی در حجم ثابت برای یک الماس به طریق زیر با دما تغییر می کند

$$C_v = 3R \frac{4\pi^4}{5} \left(\frac{T}{\theta}\right)^3 \quad (3)$$

تغییرات آنتروپی یک قطعه الماس به جرم $2.1g$ وقتی آن را در حجم ثابت از دمای $10K$ تا دمای $350K$ گرم می کنیم بر حسب R چقدر است؟ وزن اتمی کربن 12 و θ برابر $230K$ است.

۶. میله یکنواختی به طول L و چگالی ρ و سطح مقطع عرضی A در نظر بگیرید. فرض کنید توزیع دمای اولیه خطی باشد به طوری که مقطع عرضی واقع در x دارای دمای اولیه زیر باشد

$$T_i = T_0 - \frac{T_0 - T_L}{L} x \quad (4)$$

نشان دهید تنها با برداشتن منبع گرما تغییرات آنتروپی جهان به صورت زیر است:

$$\Delta S = C_p \left(1 + \frac{T_0 - T_L}{2T_L} - \frac{T_0}{T_0 - T_L} \ln \frac{T_0}{T_L}\right) \quad (5)$$

