

**PR 1 setelah UTS - Termodinamika
dikumpulkan tanggal 30 Oktober 2019**

1. Diberikan persamaan berikut

$$df = M(x, y)dx + N(x, y)dy$$

Bila f adalah diferensial eksak, maka tunjukkan keberlakuan

$$\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$$

Gunakan sifat diferensial eksak dari volume untuk menunjukkan bahwa koefisien ekspansi termal β dan koefisien kompresibilitas isothermal κ saling terkait dengan relasi berikut

$$\left. \frac{\partial \beta}{\partial p} \right|_T = - \left. \frac{\partial \kappa}{\partial T} \right|_p$$

2. Tunjukkan bahwa selisih antara kompresibilitas isothermal dan kompresibilitas adiabatik diberikan oleh

$$\kappa - \kappa_s = \frac{T\beta^2 v}{c_P}$$

3. Suatu sistem gas memiliki persamaan keadaan

$$(P + a)(v - b) = RT$$

dengan a dan b adalah konstanta.

- (a) Carilah $c_P - c_v$
 - (b) Tunjukkan apakah c_v nya bukan fungsi dari volume.
 - (c) Carilah perubahan entropi untuk proses isothermalnya
4. Bila suatu gas diketahui memiliki koefisien Joule dan koefisien Joule-Thompson sama dengan nol, Tunjukkan bahwa persamaan keadaannya pastilah berbentuk $P = BT/v$ dengan B adalah suatu konstanta.
5. Suatu sistem gas memiliki persamaan keadaan

$$v = RT \left(\frac{1}{P} + a + bP \right)$$

dengan a dan b adalah parameter virial yang mengandung fungsi suhu T . Carilah nilai kompresibilitas isothermal κ dan nilai ekspansi termalnya β . Bila dianggap sistem memiliki nilai kapasitas panas pada volume konstan $c_v = cT + dT^2$, carilah perumusan untuk kapasitas panas pada tekanan konstan c_P , perubahan energi dalam Δu , perubahan entropi Δs dan perubahan entalpinya Δh .