

Termodinamika

- (a) Ondorioztatu ondoko adierazpena:

$$H = -T^2 \left(\frac{\partial(G/T)}{\partial T} \right)_p$$

-
- A schematic diagram of a three-phase heat exchanger. The central vessel is divided into three horizontal sections. The top section contains green dots representing a gas phase, with a volume bracket labeled V_g . The middle section contains blue dots representing a liquid phase. The bottom section is a solid blue liquid phase. A cooling water loop circulates around the vessel, with an inlet at the top labeled Q and an outlet at the bottom labeled W . The bottom of the vessel is connected to a reservoir at temperature $T = \frac{T_o}{2}$. A bracket on the right indicates the liquid volume V_l for the middle and bottom sections.

Estatistika

$\epsilon(\mathbf{p}) = \alpha |\mathbf{p}|^{3(\gamma-1)}$ **dipertsio-erlazioko gasa**

1. Aztertu behar duzun gasaren partikula osatzaile independenteen energia zinetikoa honako hau da: $\epsilon(\mathbf{p}) = \alpha |\mathbf{p}|^{3(\gamma-1)}$. Adierazpen horretan α da konstante bat; \mathbf{p} da momentua, L^3 bolumeneko kutxan honako era honetan kuantizatutakoa bera: $p_x = \frac{h n_x}{L}$, $p_y = \frac{h n_y}{L}$ eta $p_z = \frac{h n_z}{L}$ eta n_x , n_y eta n_z , zenbaki osoak. Horien adibideak dira partikula ez-erlatibistak eta partikula ultra-erlatibistak, zeintzuen kasuan $\gamma = \frac{5}{3}$ eta $\gamma = \frac{4}{3}$ diren, hurrenez hurren.

(a) Erabili Multzo Mikrokanonikoa frogatzeko ezen prozesu adiabatikoa batean $pV^\gamma = \text{konstante}$ dela.

(b) Lortu aurreko ataletik energia dela: $E = \frac{N k_B T}{(\gamma - 1)}$

(c) Lortu lehen ataletik entropia dela: $S = \frac{N k_B}{(\gamma - 1)} \ln(pV^\gamma) + f(N)$

(d) Lortu $\frac{C_p}{C_V} = \gamma$

$T = 0$ K **tenperaturako e^- propietate magnetikoak**

2. Elektroiak aztertuko dituzu, $T = 0$ K tenperaturan dagoen kutxan sartutako m masako eta $\frac{1}{2}$ spineko elektroiak hain zuzen. Kutxa ezarri da B eremu magnetikoaren pean eta, ondorioz, elektroiak harekin duten elkarrekintza-energia $-\gamma B \sigma_z$ da; γ da erradio giromagnetikoa.

Ebatzi segidako bi galderak kutxaren dimentsioak 1, 2 eta 3 direnean eta, ondorioz, kutxaren *bolumena* L , A eta V denean

- (a) Deskribatu partikula bakarraren egoeren dentsitatea, ezberdinduz *gorako* eta *beherako* spin-egoerak.
- (b) **Sailkatu** dimentsioan beheko adierazpide grafikoak eta **bete** falta diren datuen balioak, hots: M_s , B_c eta χ .

Horretarako erabili bakarrik γ , m , N , L , A , V .

