

熱学・統計力学要論(田中担当クラス) 宿題1

提出期限: 4/25 の授業時に集める.

学籍番号: _____ 氏名: _____

1. 現実の気体の理想気体からのずれを近似的に記述する状態方程式として, 次のファン・デル・ワールス (van der Waals) 状態方程式が知られている.

$$P = \frac{NRT}{V - bN} - \frac{aN^2}{V^2}$$

ここで a, b は, それぞれ分子間力, 分子の体積の効果を表すと解釈できる正の定数であり, $a, b \rightarrow 0$ で理想気体の状態方程式に戻る. この状態方程式に従う気体の圧力 $P(T, V)$ は温度 T が十分高いときは体積 V の減少関数であるが, ある温度 T_X より低温では減少関数ではなくなる. T_X を求めよ. また, $T > T_X, T = T_X, T < T_X$ のそれぞれの場合について, P を V の関数とみてその概形をグラフで示せ.

解答(裏面も使ってよい. 必要があれば用紙を追加して綴じること.)