

2014年 医学部 第3問

3 現実の気体では圧力を $p > 0$ 、体積を $v > 0$ 、温度を $T > 0$ とし、 a, b, R を正の定数として方程式

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT \quad \dots\dots\textcircled{1}$$

に従う。

(1) ① から p を v を用いて表すと $p = \boxed{9}$ となる。

(2) ボイル・シャルルの法則に従えば、 $pv = RT \dots\dots\textcircled{2}$ である。 $a > bRT$ のとき、① と ② を p と v の連立方程式とみなすと $v = \boxed{10}$ である。

(3) $T = T_c$ (正定数) のとき① の p を v の関数とみなして $\frac{dp}{dv}$, $\frac{d^2p}{dv^2}$ を求める。

① と $\frac{dp}{dv} = 0$, $\frac{d^2p}{dv^2} = 0$ を同時に満たす T_c, v_c, p_c を求めると、 $T_c = \boxed{11}$, $v_c = \boxed{12}$, $p_c = \boxed{13}$ である。