気象学概説（2023 年度秋学期）
最終テスト　解答用紙（１）

学生番号：＿＿＿＿＿＿＿　**氏名**：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

１．
理想気体の状態方程式より、密度は圧力に比例し温度に反比例するから、アを基準に考えると、

イの密度はアの密度の $\dfrac{300}{360} \cong 0.83$ 倍、

である。また、圧力と温度が等しい気体の密度は分子量に比例するから、

ウの密度はアの密度の $\dfrac{600}{500} \times \dfrac{300}{360} \times \dfrac{18}{29} \cong 0.62$ 倍

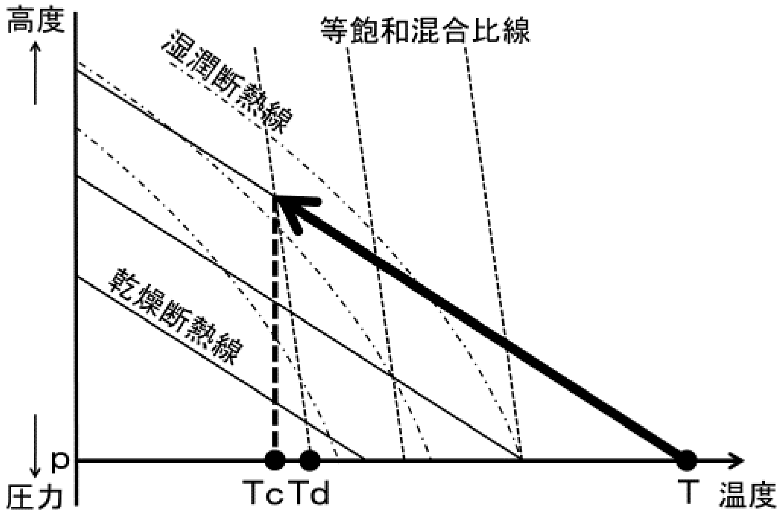
エの密度はアの密度の $\dfrac{600}{500} \times \dfrac{44}{29} \cong 1.82$ 倍

である。

密度が高い　エ　→　ア　→　イ　→　ウ　密度が低い

（１０）

２．



※Tc を図示する必要はありません。

（5）

T_d と T_c のうち値が大きいのはどちらか　T_d

（5）

３．

温位θが保存するので、求める温度をT' [℃]とおくと、①より、

$$\theta = (-57+273)\times\left(\frac{225}{1000}\right)^{-\frac{2}{7}} = (T'+273)\times\left(\frac{930}{1000}\right)^{-\frac{2}{7}}$$

$$T' = (-57+273)\times\left(\frac{225}{1000}\right)^{-\frac{2}{7}}\times\left(\frac{930}{1000}\right)^{\frac{2}{7}}$$

$$= 216\times\frac{1.53}{1.02} - 273 = 51\ [℃]$$

51 ℃

（１０）

４．　イ

（１０）

５．　選んだ雲画像.　　エ

根拠.　発達中の温帯低気圧では、中心の東側で南よりの風によって暖気が流入し、上昇流が生じて雲ができやすいから。

（１０）

６．　選んだ天気図.　　イ

高度場の特徴.　上空の気圧の谷が、地上の低気圧の中心より西にずれている。

温度場の特徴.　地上の低気圧の東に暖気が、西に寒気が流入している。

（１０）

気象学概説（2023 年度秋学期）
最終テスト　解答用紙（２）

学生番号：＿＿＿＿＿＿＿　**氏名**：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

７．（１）

中心に近づく前の中心からの距離を r 、接線方向の風速を v とする。また中心に近づいた後の中心からの距離を r' 、接線方向の風速を v' とする。このとき、絶対角運動量の保存より、

$$L_{abs} = r^2 \Omega \sin\phi + rv = r'^2 \Omega \sin\phi + r'v'$$

と書ける。赤道では $\Omega = 0$ なので、

$$rv = r'v'$$
$$v' = \frac{r}{r'} v$$

である。したがって、

$$v' = \frac{200\times10^3}{50\times10^3}\times1.0 = 4.0 \ \mathrm{[m/s]}$$

4.0 m/s

（１０）

（２）

絶対角運動量の保存より、

$$r^2 \Omega \sin\phi + rv = r'^2 \Omega \sin\phi + r'v'$$

と書けるので、

$$v' = \frac{(r^2 - r'^2)\Omega \sin\phi + rv}{r'}$$

である。したがって、

$$\begin{aligned} v' &= \frac{\left\{(200\times10^3)^2 - (50\times10^3)^2\right\}\times(7\times10^{-5})\times\frac{2}{7} + (200\times10^3)\times1.0}{50\times10^3} \\ &= \frac{(37500\times10^6)\times(2\times10^{-5}) + (200\times10^3)}{50\times10^3} \\ &= 1.9\times10 \ \mathrm{[m/s]} \end{aligned}$$

1.9×10 m/s

（１０）

８．（１）

②より、

$$\rho = \frac{p}{RT} \qquad ②'$$

②’を①に代入して、

$$\frac{dp}{dz} = -\frac{p}{RT} g$$

$$\underline{\frac{dp}{dz} = -\frac{gp}{RT}}$$

（１０）

（２）

（１）で得られた微分方程式の両辺を p で割って、

$$\frac{1}{p}\frac{dp}{dz} = -\frac{g}{RT}$$

両辺を z で積分して、

$$\ln p = -\frac{g}{RT} z + C \qquad (C \text{ は積分定数})$$

両辺の指数をとって、

$$p = C' \exp\left(-\frac{g}{RT} z\right) \qquad (C' \text{ は定数})$$

$z = 0$ のとき $p = p_0$ だから、$C' = p_0$ となって、

$$\underline{p = p_0 \exp\left(-\frac{g}{RT} z\right)}$$

（１０）