

気象学概説（2017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、

$$\text{イの密度はアの密度の } \frac{950}{1000} = 0.95 \text{ 倍、}$$

$$\text{エの密度はアの密度の } \frac{810}{1000} \times \frac{300}{270} = 0.90 \text{ 倍}$$

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、

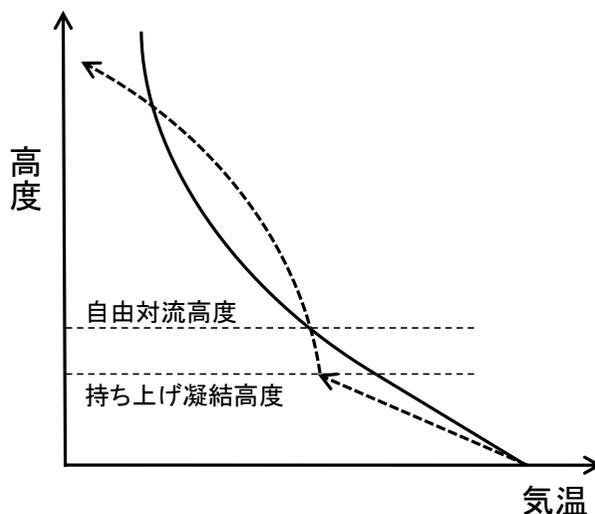
$$\text{ウの密度はアの密度の } \frac{44}{26} \cong 1.52 \text{ 倍}$$

である。

密度が高い ウ → ア → イ → エ 密度が低い

(10)

- 2.



(5 × 2 = 10)

3. (1)

①の両辺を2倍すると、

$$\frac{1}{2}(1-\alpha)I + 2\sigma T_a^4 = 2\sigma T^4$$

②を加えると、

$$\frac{1}{2}(1-\alpha)I = \sigma T^4$$

したがって、

$$T^4 = \frac{(1-\alpha)I}{2\sigma}$$

$$T = \sqrt[4]{\frac{(1-\alpha)I}{2\sigma}}$$

このとき、②より、

$$T_a^4 = \frac{1}{2}T^4 = \frac{(1-\alpha)I}{4\sigma}$$

$$T_a = \sqrt[4]{\frac{(1-\alpha)I}{4\sigma}}$$

(10)

(2) 金星はアルベドが大きく、正味で受け取る太陽放射が地球より少ない
から。

(10)

4. 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. 気圧の谷の東に暖気が、西に寒気が流入している。

(10)

5. 選んだ雲画像. キ

根拠. 発達中の温帯低気圧では、中心の東側で上昇気流が強く、雲が発達
していると考えられるから。

(10)

気象学概説 (2017 年度秋学期)
最終テスト 解答用紙 (2)

学生番号 : _____ 氏名 : _____

6.

地衡風の関係は、コリオリ力と気圧傾度力とのつり合いより、

$$fV = \frac{1}{\rho} |\nabla p|$$

と書けるので、

$$V = \frac{|\nabla p|}{\rho f}$$

である。 $f = 2\Omega \sin \phi$ を代入すると、

$$V = \frac{|\nabla p|}{2\rho\Omega \sin \phi}$$

だから、

$$\begin{aligned} V &= \frac{0.84 \times 100}{100 \times 10^3} \times \frac{1}{2 \times 0.8 \times (7 \times 10^{-5}) \times 0.5} \\ &= 1.5 \times 10 \text{ [m/s]} \end{aligned}$$

$$\underline{1.5 \times 10 \text{ m/s}}$$

(10)

7. (1)

$$D = \frac{(-2) \times \cos 60^\circ}{10 \times 10^3} + \frac{(-2) \times \cos 60^\circ}{10 \times 10^3} = \underline{-2.0 \times 10^{-4} \text{ [s]}}$$

(5)

(2)

$$\xi = \frac{2 \times \sin 60^\circ}{10 \times 10^3} - \frac{(-2) \times \sin 60^\circ}{10 \times 10^3} = 3.48 \times 10^{-4} \cong \underline{3.5 \times 10^{-4} \text{ [s]}}$$

(5)

8. (1)

①を z で微分すると、

$$\begin{aligned}\frac{d\theta}{dz} &= \left(\frac{\partial\theta}{\partial T}\right)_p \frac{dT}{dz} + \left(\frac{\partial\theta}{\partial p}\right)_T \frac{dp}{dz} \\ &= \left(\frac{p}{p_0}\right)^{-\frac{R}{C_p}} \frac{dT}{dz} + T \left(-\frac{R}{C_p}\right) \frac{1}{p} \left(\frac{p}{p_0}\right)^{-\frac{R}{C_p}} \frac{dp}{dz} \\ &= \left(\frac{p}{p_0}\right)^{-\frac{R}{C_p}} \left(\frac{dT}{dz} - \frac{RT}{C_p p} \frac{dp}{dz}\right)\end{aligned}$$

(10)

(2)

(1) において、 $\frac{d\theta}{dz} = 0$ とすると、

$$\frac{dT}{dz} - \frac{RT}{C_p p} \frac{dp}{dz} = 0$$

②を代入して、

$$\frac{dT}{dz} + \frac{\rho RT g}{C_p p} = 0$$

③を用いると、

$$\frac{dT}{dz} + \frac{g}{C_p} = 0$$

となるから、

$$\underline{\underline{\frac{dT}{dz} = -\frac{g}{C_p}}}$$

(10)