

令和 8 年度大学院修士課程 秋季特別入試

北海道大学大学院環境科学院地球圏科学専攻

大気海洋物理学・気候力学コース

筆記試験 出題意図

「数学」および「物理学」に関する基礎的な知識と理解力を問う。

問題 1：解答例

問 1 (a) $x = Ce^{-t} + \frac{1}{2} \sin t - \frac{1}{2} \cos t$. ただし C は任意定数.

(b) $x = Ae^{-t+it} + Be^{-t-it}$. ただし A, B は任意定数.

(別解: $x = Ae^{-t} \cos t + Be^{-t} \sin t$)

問 2 (a) 2π

(b) $z = \frac{(-1)^n}{\sqrt{2}} + i \frac{(-1)^n}{\sqrt{2}}$

問 3.

(a) $\nabla^2 f = \{2a + 2b + c^2(ax^2 + by^2)\} e^{cz}$

(b) $\nabla \times \mathbf{v} = -2caxe^{cz} \mathbf{i} - 2cbye^{cz} \mathbf{j} + 2(a+b)e^{cz} \mathbf{k}$

問 4.

固有値は $\lambda = \pm 1$ 。

$\lambda = 1$ に属する固有ベクトルは $\begin{pmatrix} 1 \\ -i \end{pmatrix}$ 。 $\lambda = -1$ に属する固有ベクトルは $\begin{pmatrix} 1 \\ i \end{pmatrix}$ 。

問題 2：解答例

問 1 (a) 壓力： $P_{\text{atm}} + \frac{Mg}{S}$ 、温度： $(P_{\text{atm}} + \frac{Mg}{S})V_0/nR$

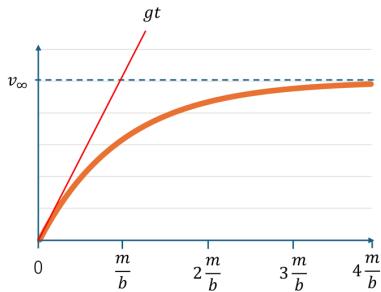
(b) $(P_{\text{atm}} + \frac{Mg}{S})V_0$

(c) $(\frac{c_p}{R} + 1)(P_{\text{atm}} + \frac{Mg}{S})V_0$

問 2 (a) $\frac{mg}{b}$

(b) $v(t) = v_{\infty} - v_{\infty} \exp(-\frac{b}{m}t)$

(c) 以下の通り



問 3 (a) $mL \frac{d^2\theta}{dt^2} + ma_z \sin \theta = -mg \sin \theta$

(b) $\sqrt{\frac{g + a_z}{L}}$