

# 理想流体力学演習問題 (1)

10-23-2003

by E. Yamazato

番号・氏名

---

1. 二次元流れの速度成分が  $u = x - 4y$ ,  $v = -4x - y$  で与えられる流れは理論上存在するか。流れの関数を求めよ。もしその流れが渦なし流れであれば速度ポテンシャルを求めよ。
2. 二次元定常流れにおける速度成分が次のように与えられるとき、点  $(3, 1)$  を通る流線の式を求めよ。

(解)

# 理想流体力学演習問題 (1)

10-23-2003

by E. Yamazato

番号・氏名

---

1. 二次元流れの速度成分が  $u = x - 4y$ ,  $v = -4x - y$  で与えられる流れは理論上存在するか。流れの関数を求めよ。もしその流れが渦なし流れであれば速度ポテンシャルを求めよ。
2. 二次元定常流れにおける速度成分が次のように与えられるとき、点  $(3, 1)$  を通る流線の式を求めよ。

(解)

$$1. \quad \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 1 - 1 = 0$$

$$\zeta = \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} = -4 - (-4) = 0$$

$$u = \frac{\partial \psi}{\partial y} = x - 4y; \quad \psi = xy - 2y^2 + f(x)$$

$$v = -\frac{\partial \psi}{\partial x} = -4x - y; \quad \psi = 2x^2 + xy + f(y)$$

$$\therefore \psi = 2(x^2 - y^2)xy + C$$

$$u = \frac{\partial \varphi}{\partial x} = x - 4y; \quad \varphi = \frac{1}{2}x^2 - 4xy + f(y)$$

$$v = \frac{\partial \varphi}{\partial y} = -4x - y; \quad \varphi = -4xy - \frac{1}{2}y^2 + f(x)$$

$$\therefore \varphi = \frac{1}{2}(x^2 - y^2) - 4xy + C$$

$$2. \quad \frac{dy}{dx} = \frac{v}{u} = -\frac{4y^2x}{4x^2y} = -\frac{y}{x}$$

$$\frac{dx}{x} + \frac{dy}{y} = 0, \quad xy = C$$

$$\text{At point}(3,1); \quad C = 3; \quad \therefore xy = 3$$