理想流体力学演習問題 (1)

8-1-2002

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。（１０点）

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。（１０点）

$$u = 4x^2y, v = -4y^2x$$

（解）

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

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

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

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

$$\therefore \psi = 2(X^2 - Y^2) + XY + c$$

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

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

$$\therefore \varphi = 1/2(x^2 - y^2) - 4xy + c$$

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

$$\frac{dx}{x} + \frac{dy}{y} = 0; xy = c$$

$$At pint(3,1), c = 3; \therefore xy = 3$$