

# 理想流体力学試験問題(1)

2001-10-25

by Eisho Yamazato

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)

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

# 理想流体力学試験問題(2)

2001-11-1

by Eisho Yamazato

番号・氏名: \_\_\_\_\_

1. 速度成分が $u = ax + by, v = cx + dy$  で示される流れが非圧縮性流体となるための条件を示せ。また、流れが渦なし流れとした場合の流れ関数を求めよ。(10点)
2. 非圧縮性流体の速度成分が $u = ax, v = ay, w = -2az$  で与えられるとすればこの流れの流線は $y^2z = \text{const}, x/y = \text{const}$  の曲面の交わりの曲線で表されることを証明せよ。(10点)

# 理想流体力学試験問題(3)

2001-6-14

by Eisho Yamazato

番号・氏名: \_\_\_\_\_

1. 吹き出し流量が $Q$ で吹き出し点が原点にあり、さらに $x$ 軸に平行な速度 $U$ の流れがこれに加わった場合、この組み合わせられた流れの岐点を通る流線は $\psi = Q/2$ であることを証明せよ。(10点)
- 2.(1) 二次元の渦流れにおいて、速度成分が $u = 4y, v = 2x$ なる流れは理論上存在するか。(2) その流れの流線を求めよ。(3) 直線 $y = 1, y = 3, x = 2, x = 5$ で区切られた長方形のまわりの循環値を求めよ。(10点)

# 理想流体力学試験問題(4)

2001-6-21

by Eisho Yamazato

番号・氏名: \_\_\_\_\_

1. 二次元の渦流れで、その速度成分が  $v_r = 0, v_\theta = \omega r$  なるときの渦度を求めよ。(10点)
2. 二次元非圧縮性流体の連続の式を極座標で表すと次のようになる。今特別な流れとして  $v_r = -\mu \cos\theta / r^2$  で示される流れの  $v_\theta$  および合速度を求めよ。(10点)

$$\frac{\partial(v_r r)}{\partial r} + \frac{\partial v_\theta}{\partial \theta}$$

# 理想流体力学試験問題(5)

2001-6-28

by Eisho Yamazato

番号・氏名: \_\_\_\_\_

1. 複素ポテンシャル  $w = z^2 + z$  の流れがある。速度ポテンシャル, 流れの関数を求めよ。また点  $(3, 2)$  における  $x, y$  方向の速度成分および絶対速度を求めよ。(10点)
2. 複素ポテンシャル  $w = (1 + i)z$  の流れがある。速度ポテンシャル, 流れの関数,  $x, y$  方向の速度成分及び絶対速度を求めよ。(10点)

# 理想流体力学試験問題(6)

2001-7-5

by Eisho Yamazato

番号・氏名: \_\_\_\_\_

1. 複素ポテンシャルが次の式で表される流れについて説明せよ。(10点)

$$(1) w = aze^{-i\alpha} (\alpha > 0), \quad (2) w = z^n (n = 1/2)$$

2. 渦なし二次元流れで、流れの関数が  $\psi = 2xy$  で与えられるとき、速度ポテンシャルおよび複素ポテンシャルを求めよ。(10点)

# 理想流体力学試験問題 (7)

2001-7-12

by Eisho Yamazato

番号・氏名: \_\_\_\_\_

1. 複素ポテンシャル  $w = -i \ln z + 2z$  で与えられる流れについて (1) これはどういう型の流れを組み合わせたものか. (2) 速度ポテンシャルと流れの関数を求めよ. (3)  $r = 1$ ,  $\theta = 3\pi/2$  における速度を求めよ. (15点)
2. 複素ポテンシャルが次式で表される流れの型を説明し、かつそれらの流れの速度ポテンシャルおよび流れの関数を求めよ. (10点)

$$w = 2z + 3 \ln z$$

# 理想流体力学試験問題(8)

2001-7-19

by Eisho Yamazato

番号・氏名: \_\_\_\_\_

1. 図に示すような  $4a$  の長さの平板に  $\alpha$  なる傾きをもち、かつ循環をもつ流れがある。(1) 流れの複素ポテンシャルを求めよ。(2) 平行流れ ( $w$ -平面) から平板に至る写像関係を示し、かつ流れをスケッチせよ。(3) 平板の後端に岐点ができるようにしたときの循環値を求めよ。(20点)

# 理想流体力学試験問題(9)

2001-7-26

by Eisho Yamazato

番号・氏名: \_\_\_\_\_

1. 速度  $U$  の一様流れ中に, 循環  $-\Gamma$  の渦と  $z = a$  に強さ  $Q$  の吹き出しがある場合,  $z = 0$  の渦に作用する力を求めよ. (10点)
2. 二次元ポテンシャル流れにおいて,  $z = 0$  に  $\Gamma_1$ ,  $z = a$  に  $\Gamma_2$  循環がある場合,  $z = 0$  および  $z = a$  の渦に作用する力を求めよ. (10点)