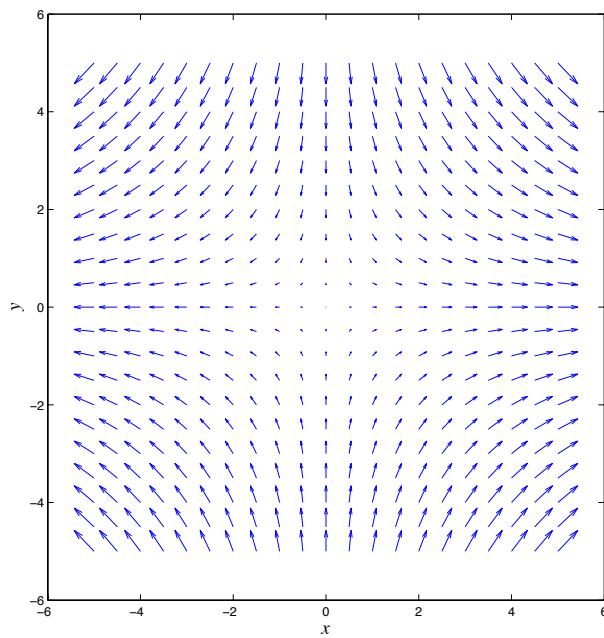


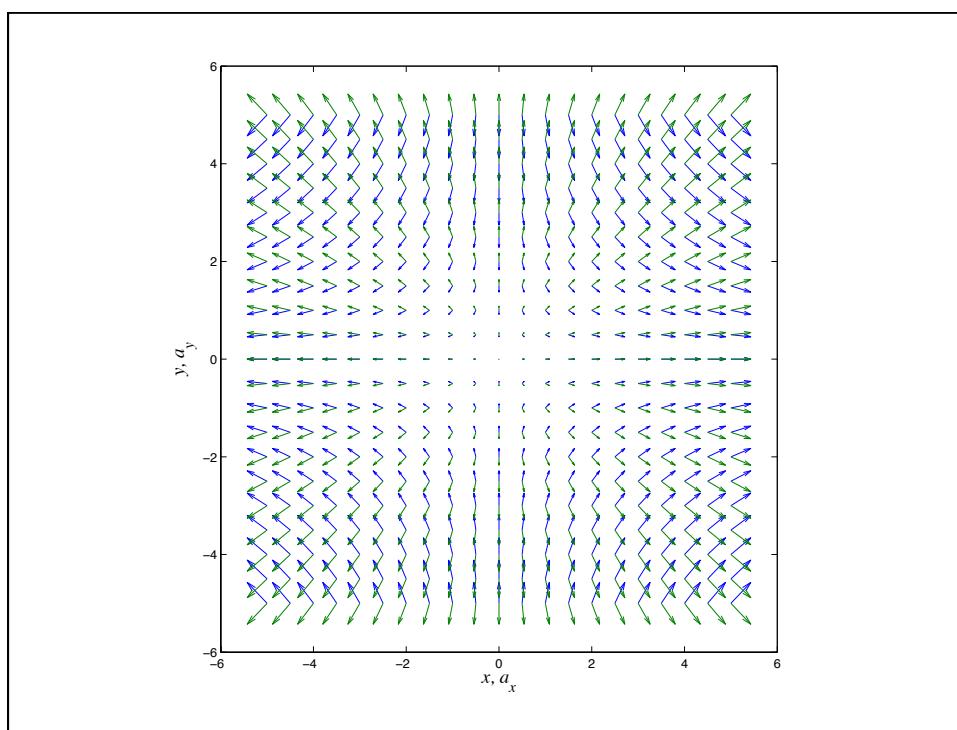
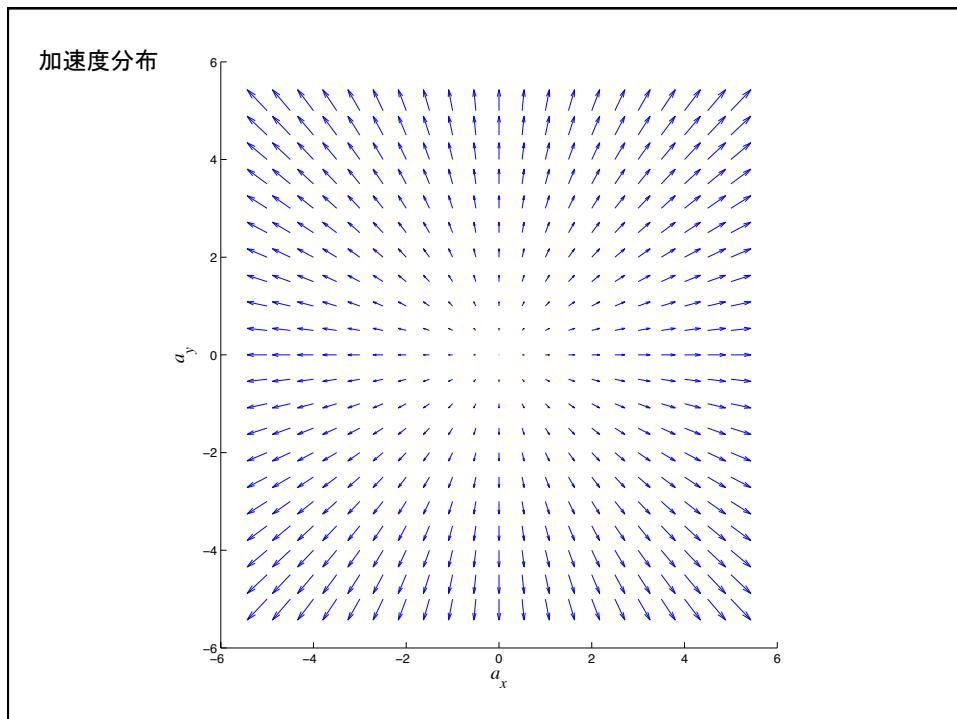
**【例題 2・1】 \* \* \* \* \***

ある 2 次元非圧縮性流れにおいて、 $x$ ,  $y$  方向速度成分  $u$ ,  $v$  がそれぞれ次式で表されるという。このとき、 $x$  方向、 $y$  方向の加速度  $\alpha_x$  と  $\alpha_y$  を求めよ。

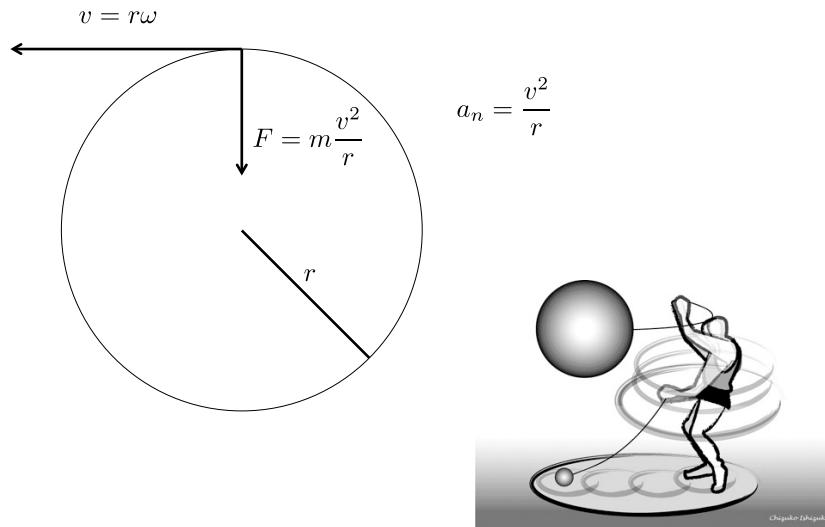
$$u = ax, \quad v = -ay \quad (a \text{ は定数})$$

速度分布





## 速度ベクトルと加速度ベクトル(等速円運動)



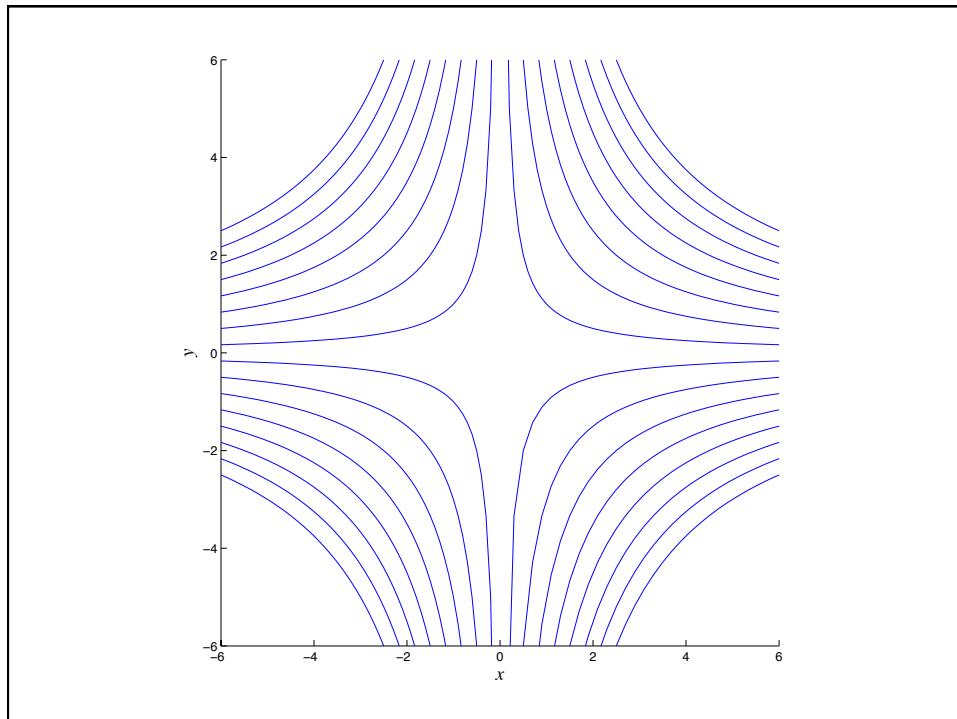
<http://www.sportsclick.jp/track/03/index14.html>

## 流線

$$\frac{dx}{ax} = -\frac{dy}{ay}$$

$$\log x + c = \log y + c$$

$$xy = A(\text{constant})$$



【2・3】 平板間距離が  $H$ 、片方の平板が速さ  $U$  で動いているクエット流れがある。平板の運動方向を  $x$  軸、平板に垂直な方向を  $y$  軸とするとき、 $x$ 、 $y$  方向の伸びひずみ速度、せん断ひずみ速度、渦度を求めよ。

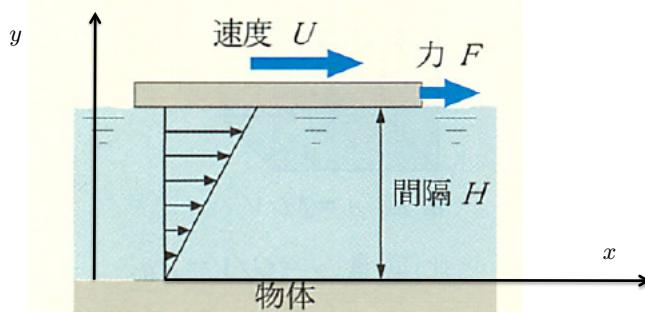
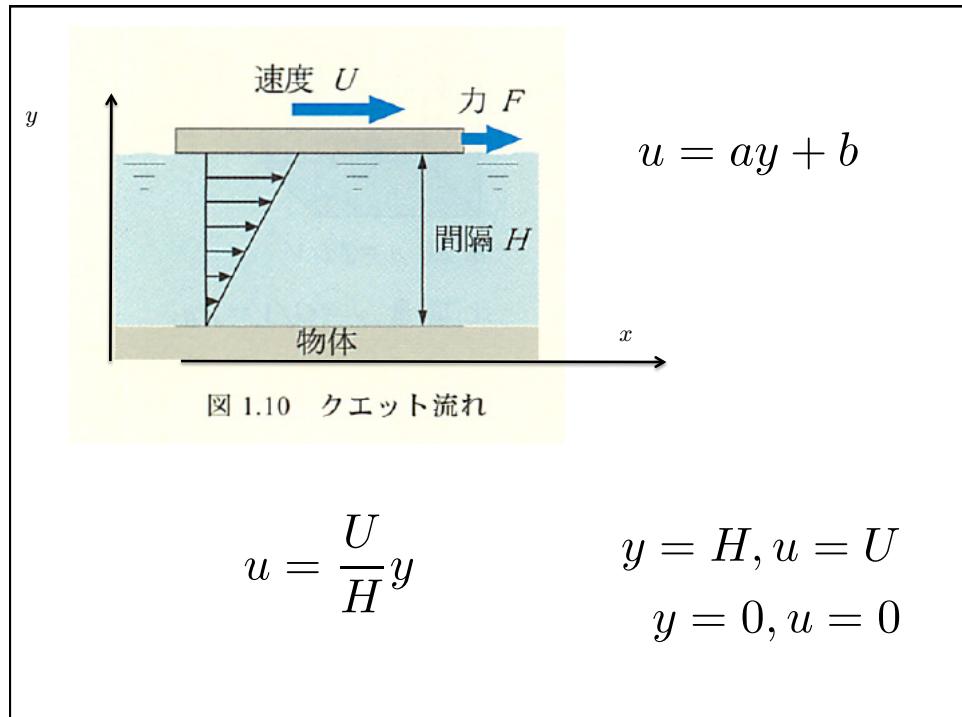
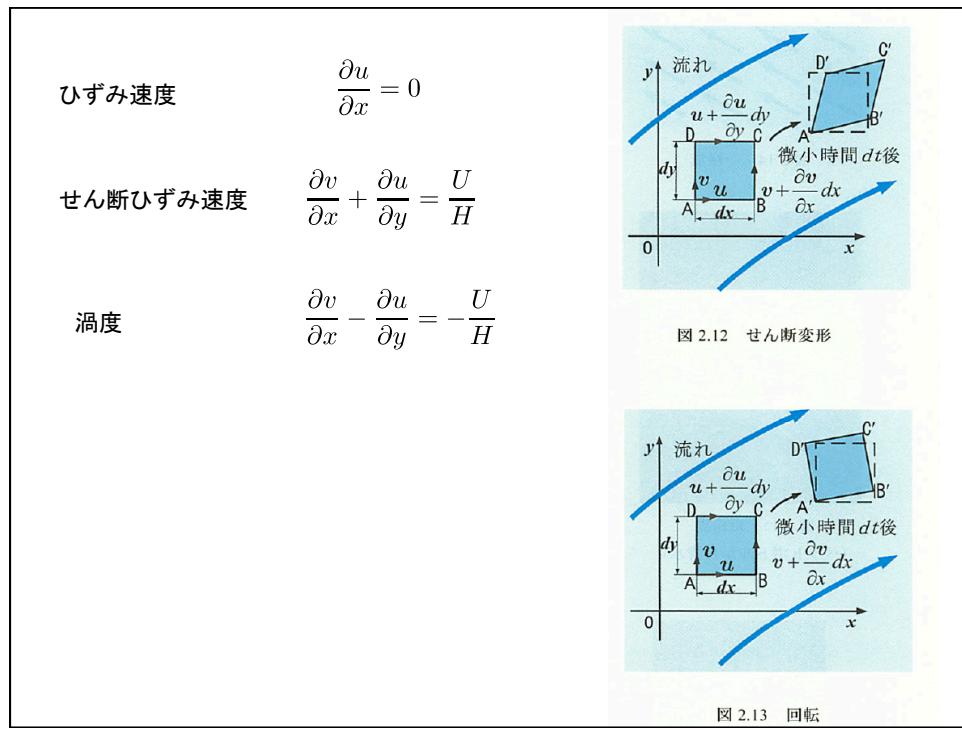


図 1.10 クエット流れ



$$u = \frac{U}{H}y \quad y = H, u = U$$

$$y = 0, u = 0$$



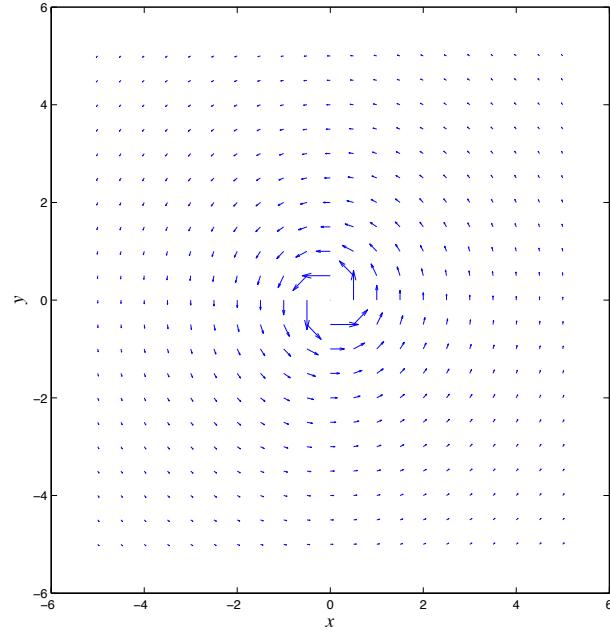
**【2 · 5】** A two-dimensional velocity field is given by

$$u = -\frac{Ay}{x^2 + y^2}, \quad v = \frac{Ax}{x^2 + y^2}$$

where  $A$  is a constant. What is this flow called? Develop expressions for (1)the acceleration and (2)the vorticity.

**【2 · 6】** Compute and plot the streamlines for the flow of Problem 【2 · 5】 .

[2.5]



【2・5】 (1) From Eq.(2.5),  $\alpha_x = -A^2 x / (x^2 + y^2)^2$ ,  $\alpha_y = -A^2 y / (x^2 + y^2)^2$ .

$$|\alpha| = A^2 / \left( \sqrt{x^2 + y^2} \right)^3.$$

(2) From Eq.(2.20),  $\omega_z = 0$ .

(Irrotational flow)  
渦無し流れ

Therefore, this flow is a free vortex.

【2・6】 From Eq.(2.10),  $-\{(x^2 + y^2)/Ay\} dx = \{(x^2 + y^2)/Ax\} dy$

$$xdx = -ydy.$$

By integration,  $x^2/2 = -y^2/2 + C$  ( $C$  is a constant).

Hence, the streamlines are represented by  $x^2 + y^2 = R^2$  (a family of circles),  
where  $R = \sqrt{2C}$ .