

Problema 3(d) de la Guía 2

Líneas de corriente con Matlab

Problema

Halle las líneas de corriente de una partícula ubicada en (x_0, y_0) a $t = 0$ para el campo de velocidades de una fuente lineal de caudal constante superpuesta a una corriente uniforme, cuya velocidad U_0 aumenta con el tiempo.

Solución

La graficación en forma numérica tiene 3 pasos:

1 Definir la región del espacio que queremos visualizar.

⇒ como el campo de velocidades es bi-dimensional

$$\mathbf{u} = \frac{q}{2\pi} \left[\frac{x}{x^2 + y^2} \hat{x} + \frac{y}{x^2 + y^2} \hat{y} \right] + U_0 \hat{x} \quad (1)$$

⇒ las líneas estarán en el plano (x, y) .

Fijemos $q=1$; y $U_0=0.1$;

La fuente de caudal constante domina en $-1 \leq x, y \leq 1$, así que definimos la grilla discreta de puntos como

```
x=[-1:0.0011:1];  
y=[-1:0.0011:1];  
[X,Y]=meshgrid(x,y);
```

donde `meshgrid` genera todos los pares (x, y) discretos.

2 Calcular el campo de velocidades $\mathbf{u} = U \hat{x} + V \hat{y}$.

```
r2=X.^2+Y.^2;  
U=q*X./(2*pi*r2)+U0;  
V=q*Y./(2*pi*r2);
```

3 Fijar los puntos iniciales.

En este caso vamos a graficar 9 líneas de corriente

```
x0=0.011*[-1.000 0.000 1.000];  
y0=0.011*[-1.000 0.000 1.000];  
[X0,Y0]=meshgrid(x0,y0);
```

donde meshgrid genera los 9 pares iniciales (x_0, y_0) .

4 Graficamos.

```
box on  
grid on  
streamline(X,Y,U,V,X0,Y0);  
xlabel('x');  
ylabel('y');
```

El cálculo de las líneas de corriente lo hace la función streamline.

Gráfico

