

## Getto Piano

Si risolva il caso di un getto piano di un fluido immesso in un fluido in quiete di uguali proprietà fisiche attraverso una fessura lunga e sottile.

1. Applicare la teoria dello strato limite e determinare l'equazione di Navier–Stokes in direzione assiale opportunamente semplificate. Ricavare le equazioni nella forma finale:

$$f'(\eta) + f^2(\eta) = 1, \quad (1)$$

con condizione al contorno  $f'(\eta = 0) = 1$ .

2. Integrare l'equazione (1) ed utilizzare i dati ottenuti per:

- (a) riportare l'andamento grafico di  $f(\eta)$ ,  $f'(\eta)$ , e  $f''(\eta)$ ;
- (b) detta  $x$  la distanza dall'origine del getto, determinare l'andamento grafico della massima velocità del getto, ovvero della velocità del fluido lungo l'asse del getto  $U(x)$ , verificando che evolve come  $x^{-1/3}$ ;
- (c) determinare l'andamento grafico della velocità del fluido,  $(x, y)$ , in diverse posizioni rispetto all'origine (incluso anche il profilo alla coordinata  $x_0 = 0$ );
- (d) determinare l'andamento grafico della velocità del fluido, espressa in forma adimensionale:  $u^+(\eta) = u(x, y)/U(x) = f'(\eta)$ ;
- (e) determinare l'andamento grafico dello spessore del getto,  $\delta(x)$ , verificando che evolve come  $x^{2/3}$ .

Per realizzare i grafici utilizzare i seguenti valori per i parametri fisici del problema:  $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,  $\mu = 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$  e  $M_0 = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ .