

Homework N° 5

a. _____

Calcolare il valore della vorticità nei seguenti casi:

1. Disco in rotazione con velocità Ω
2. Fluido in rotazione con moto torsionale
3. Moto piano unidirezionale di Couette
4. Moto piano unidirezionale di Poiseuille

b. _____

Con riferimento al caso di strato limite su lastra piana accelerata istantaneamente (analizzato in classe) risolvere l'equazione:

$$2\eta f' + f'' = 0$$

verificando che ha soluzione analitica nella forma:

$$f = 1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\eta \exp(-\eta^2) d\eta$$

c. _____

Risolvere l'esercizio di strato limite su lastra piana in movimento con velocità uniforme U_∞ per $t < 0$ ed istantaneamente fermata all'istante $t = 0$.

d. _____

In base alla definizione di funzione di flusso Ψ dimostrare che la quantità $\Psi_2 - \Psi_1$ corrisponde alla portata passante tra 2 linee di flusso (vedi figura).

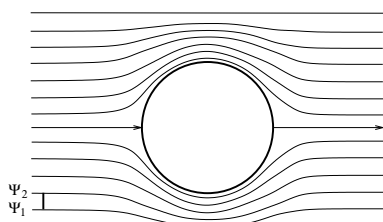


FIG. 1. Linee di flusso attorno a un cilindro in condizioni di moto potenziale.

e. _____

Con riferimento all'esercizio sullo strato limite che evolve nello spazio svolto in classe, si assuma una funzione di flusso definita come:

$$\Psi = -\sqrt{v_\infty \nu x} f(\eta)$$

e si riscriva l'equazione di conservazione della quantità di moto scritta a lezione:

$$\frac{\partial \Psi}{\partial y} \cdot \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x \partial y} - \frac{\partial \Psi}{\partial x} \cdot \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} = -\nu \frac{\partial^3 \Psi}{\partial y^3}$$

f. _____

Si consideri l'esercizio 1 a pag. 158 del libro di testo (risolto anche in classe). Tracciare le linee di flusso e le linee equipotenziali (iso- Ψ e iso- Φ rispettivamente) dimostrando che sono ortogonali fra loro.

g. _____

Un getto di fluido che, in ipotesi di moto potenziale, incide su un piano produce, attorno al punto di stagnazione collocato all'origine degli assi, le linee di corrente mostrate in figura 4.32 a pagina 182 del libro di testo. si dimostri che il potenziale $\Phi = k(x^2 - y^2)$ descrive il campo di moto e si determinino le componenti di velocità.

h. _____

Il moto di un fluido non viscoso e incomprimibile entrante in un convergente piano (vedi figura) è descritto approssimativamente dal potenziale di velocità :

$$\Phi(r, \theta) = -2 \ln r$$

Si chiede di:

1. determinare la portata volumetrica per unità di larghezza che entra nel convergente.
2. determinare la pressione nel punto 2 se la pressione nel punto 1 è $p_1 = 30 \cdot 10^3 Pa$.

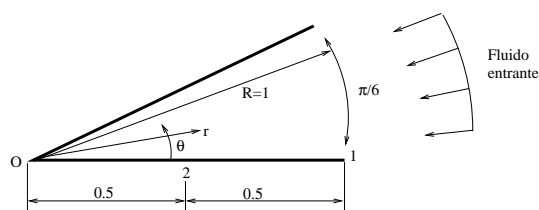


FIG. 2. Flusso in convergente piano.