

ERRATA CORRIGE LEZIONE 6

Rivedendo il video della lezione mi sono accorto che all'inizio mi sono partite delle inesattezze.

$$F_{friction} = \tau_w A_w = 0.5 \rho v^2 c_f A_w = 0.5 \rho v^2 f_{fanning} A_w = 0.5 \rho v^2 \frac{f_{Darcy}}{4} A_w \quad [N]$$

$$\tau_w = F_{friction} / A_w = 0.5 \rho v^2 f_{fanning} = \rho v^2 f_{Darcy} / 8 \quad [N/m^2]$$

Approfondimento sul fattore d'attrito e definizioni equivalenti:

https://en.wikipedia.org/wiki/Darcy_friction_factor_formulae (usato più per condotti)

https://en.wikipedia.org/wiki/Fanning_friction_factor (usato più per condotti)

https://en.wikipedia.org/wiki/Skin_friction_drag (usato più per aerodinamica esterna)

Aggiungo anche la risposta alla domanda di uno studente che chiedeva se le equazioni di conservazione valessero sempre, per esempio per un plasma. Le equazioni di conservazione valgono sempre, avendo cura di scrivere tutti i termini giusti in gioco (per esempio nel caso del plasma, la conservazione dei neutri e delle specie cariche, i termini di forze di Lorentz, contributi energetici dovuti a emissioni o assorbimenti di onde elettromagnetiche, etc.).

Noi poi decliniamo le equazioni per un fluido continuo, una idealizzazione che non considera il fluido fatto da molecole finite, ipotesi valida se la distanza tra le molecole è trascurabile rispetto al campo di moto globale. Ciò è descritto dal numero adimensionale di Knudsen

https://en.wikipedia.org/wiki/Knudsen_number

come si vede è importante che il gas non sia troppo rarefatto e la scala non sia troppo piccola per essere considerato un continuo.

Solo nell'ipotesi di continuo possiamo definire le grandezze densità, velocità, temperatura, entalpia, pressione, etc. nel modo in cui le stiamo usando.

https://en.wikipedia.org/wiki/Continuum_mechanics

Dunque, per esempio, la conservazione della massa (in stazionario):

$$\dot{m}_{in} = \dot{m}_{out}$$

vale sempre, mentre

$$\rho u A|_{in} = \rho u A|_{out}$$

vale solo nell'ipotesi di continuo.