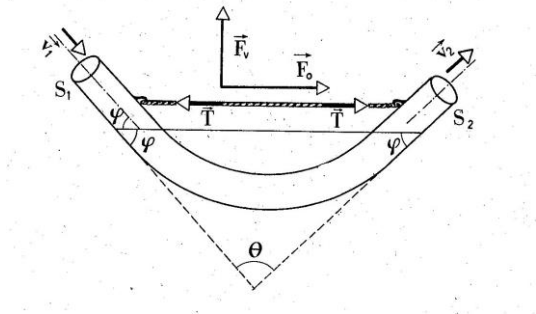


PROPRIETA' MECCANICHE DEI FLUIDI

Esercizio 61

In un tubo orizzontale scorre acqua con velocità $v=8$ m/s. Mediante una fune il tubo viene curvato di un angolo $\theta=90^\circ$. Se la portata di volume del condotto è $Q=5$ l/s e la sezione S è costante, qual è la forza F necessaria per tenere incurvato il condotto e qual è la tensione T della fune?



Condotto a sezione costante, ma curvo

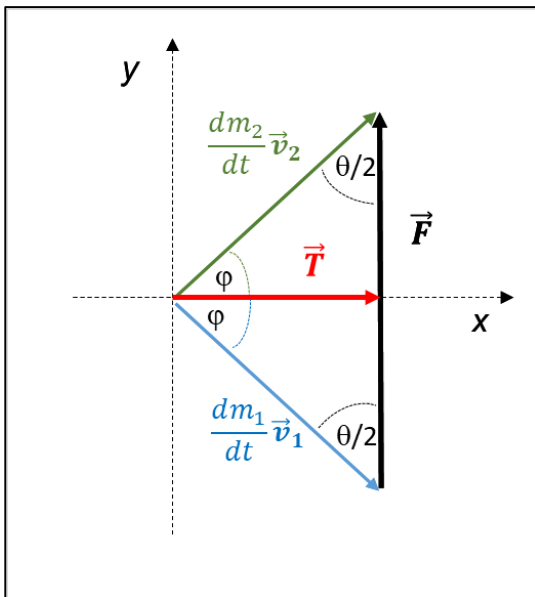
$$S_1 = S_2$$

$$v_1 = v_2$$

$$\frac{dm_1}{dt} = \frac{dm_2}{dt} = \rho S v$$

Dalla Legge del moto:

$$\vec{F} = \frac{dm_2}{dt} \vec{v}_2 - \frac{dm_1}{dt} \vec{v}_1 = \rho S v (\vec{v}_2 - \vec{v}_1) = \rho Q (\vec{v}_2 - \vec{v}_1)$$



$$F_y = \rho Q [v_2 \sin \phi - (-v_1 \sin \phi)]$$

$$= 2 \rho Q v \sin \phi$$

$$F_x = \rho Q [v_2 \cos \phi - (v_1 \cos \phi)] = 0$$

$$T = \rho Q v \cos \phi$$

$$2\phi + \theta = \pi$$

$$\downarrow$$

$$\phi = \frac{\pi - \theta}{2}$$

Sostituendo:

$$\phi = \frac{\pi - \pi/2}{2} = \frac{\pi}{4}$$

$$F = F_y = 2 \times 10^3 \times (5 \times 10^{-3}) \times 8 \sin \frac{\pi}{4} = 56.6 \text{ N}$$

$$T = 10^3 \times (5 \times 10^{-3}) \times 8 \times \cos \frac{\pi}{4} = 28.3 \text{ N}$$

\vec{F} è esercitata dal tubo sul fluido. Il fluido reagisce esercitando una forza $\vec{F}' = -\vec{F}$ sul tubo