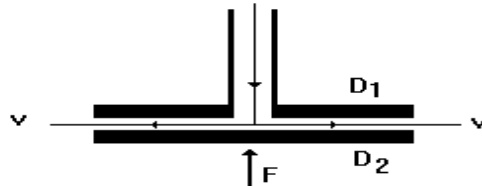


## PROPRIETA' MECCANICHE DEI FLUIDI

### Esercizio 60

Un disco  $D_1$  di sezione  $S=50 \text{ cm}^2$  è saldato a un pezzo di tubo cilindrico aperto ai due estremi; se si pone a contatto del disco  $D_1$ , e al di sotto di esso, un secondo disco  $D_2$  della stessa sezione e di massa  $M=20 \text{ g}$  si osserva che, soffiando nel tubo, il disco  $D_2$  aderisce al disco  $D_1$ , mentre, appena si smette di soffiare, il disco  $D_2$  cade. Calcolare con quale velocità deve fluire l'aria nello spazio tra i due dischi, perché il secondo non cada. (Densità dell'aria  $\rho=1.3 \text{ mg/cm}^3$ ).



Per il Teorema di Bernoulli (trascurando gli effetti di differenza di quota)

$$p + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{cost}$$

Per la costanza della portata

$$Sv = \text{cost}$$



**Se la sezione  $S$  diminuisce, la velocità  $v$  aumenta e la pressione  $p$  diminuisce**

La pressione  $p$  nella zona tra  $D_1$  e  $D_2$  diminuisce quando l'aria fluisce velocemente, mentre all'esterno la pressione  $p_0$  rimane costante.

Su  $D_2$  agirà una forza  $F$ , diretta verticalmente verso l'alto, di intensità:

$$F = (p_0 - p)S$$

che si oppone alla forza peso.

Applicando **il teorema di Bernoulli** all'aria che passa tra i due dischi:

$$p + \frac{1}{2}\rho v^2 = p_0$$

Da cui:

$$p_0 - p = \frac{1}{2}\rho v^2$$

Perché il disco  $D_2$  non cada deve essere:

$$F = (p_0 - p)S > P = Mg$$

$$\frac{1}{2}\rho v^2 S > Mg$$

$$v^2 > \frac{2Mg}{\rho S}$$

Per cui la minima velocità deve essere:

$$v_{\min} = \sqrt{\frac{2Mg}{\rho S}} = \sqrt{\frac{2 \times 20 \times 10^{-3} \times 9.8}{1.3 \frac{10^{-6}}{10^{-6}} \times 50 \times 10^{-4}}} = 7.76 \text{ m/s}$$

**PARADOSSO IDRODINAMICO**