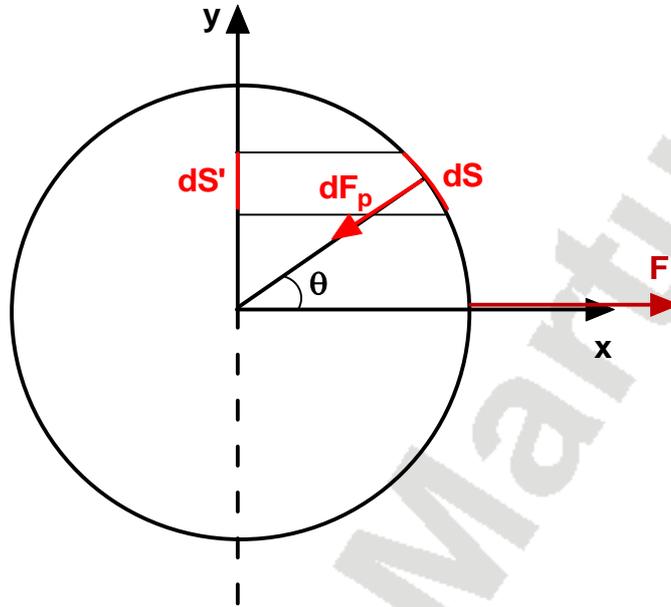


meccanica dei fluidi – esercizio n. 16

All'interno di due emisferi rigidi, a perfetta tenuta, la pressione viene ridotta a 1/4 di quella atmosferica. Se  $R$  è il raggio degli emisferi, determinare la forza  $F$  che occorre applicare a ognuno di essi per staccarli. Nell'ipotesi che  $R = 0.3$  m e  $\Delta p = 0,1$  atm, quale forza deve essere esercitata per separare i due emisferi?

R.:  $\frac{3}{4} \cdot p \cdot \pi \cdot R^2$  ; 912 N ;



La forza  $F$ , nel nostro caso parallela all'asse  $x$ , deve equilibrare la risultante delle componenti, in questa direzione, delle forze di pressione. Queste sono uniformemente distribuite sulla superficie, ortogonali ad ogni elemento  $dS$  e dirette lungo il raggio, verso l'interno degli emisferi. In ogni punto della superficie la forza elementare di pressione è in modulo:

Indicando con  $\Delta p$  la differenza tra la pressione esterna e quella interna:

$$\Delta p = p - \frac{1}{4} \cdot p = \frac{3}{4} \cdot p$$

Si può scrivere:

$$dF_p = \Delta p \cdot dS$$

La componente di tale forza lungo l'asse  $x$  è:

$$-\Delta p \cdot dS \cdot \cos \theta$$

che va integrata su tutta la superficie dell'emisfero:

$$F_p = -\Delta p \cdot \int_S \cos \theta \cdot dS$$

ma  $dS \cdot \cos \theta = dS'$  è la proiezione dell'elemento di superficie della sfera sul cerchio massimo, pertanto:

$$F_p = -\Delta p \cdot \pi \cdot R^2 = -\frac{3}{4} \cdot p \cdot \pi \cdot R^2$$

La forza che deve essere esercitata per separare i due emisferi varrà:

$$F = \Delta p \cdot \pi \cdot R^2 = \frac{3}{4} \cdot p \cdot \pi \cdot R^2$$

meccanica dei fluidi – esercizio n. 16

Nell'ipotesi che  $R = 0.3 \text{ m}$  e  $\Delta p = 0,1 \text{ atm}$ , la forza che deve essere esercitata per separare i due emisferi è:

$$F = \Delta p \cdot \pi \cdot R^2 = 0,1 \cdot 1,013 \cdot 10^5 \cdot \pi \cdot 0,3^2 = \mathbf{912 \text{ N}}$$

Ing. Nando Marturano