

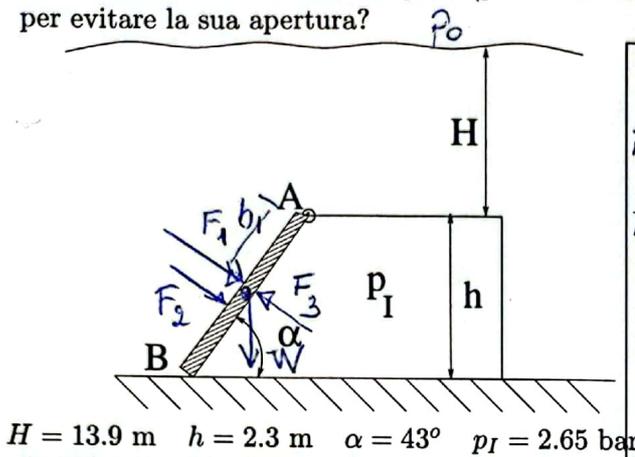
VK

Nome/Cognome:

Matricola:

Email:

Quanto deve essere il minimo peso (per unità di lunghezza) della paratia rettangolare AB, incernierata in A, per evitare la sua apertura?



$$F_1 = p_0 h b / \sin \alpha \quad b_1 = b_3 = h / 2 \sin \alpha$$

$$F_2 = \rho g (H + \frac{h}{2}) \frac{h b}{\sin \alpha} \quad b_2 = \frac{h}{2 \sin \alpha} \left[1 + \frac{h}{6[H + \frac{h}{2}]} \right]$$

$$F_3 = p_I h b / \sin \alpha \quad b_w = \frac{h}{2 \tan \alpha}$$

$$W = W b$$

$$F_1 b_1 + F_2 b_2 + W b_w = F_3 b_3$$

$$W = \left\{ (p_I - p_0) - \rho g (H + \frac{h}{2}) \left(1 + \frac{h}{6[H + \frac{h}{2}]} \right) \right\} \frac{h}{\sin \alpha \cos \alpha} = 73501 \text{ N/m}$$

$H = 13.9 \text{ m}$ $h = 2.3 \text{ m}$ $\alpha = 43^\circ$ $p_I = 2.65 \text{ bar}$

Nel tubo a sezione circolare di diametro $d = 3.8 \text{ mm}$ e lunghezza $L = 4.25 \text{ m}$ scorre dell'acqua con una portata in massa $\dot{m} = 0.0011 \text{ Kg/s}$. Se agli estremi del tubo viene collegato un manometro ad U con dell'alcool ($\rho_m = 780 \text{ Kg/m}^3$) quale sarà il dislivello nel fluido manometrico?

$$u(r) = \frac{1}{4\mu} \frac{\Delta p}{L} (r^2 - R^2) \quad \bar{u} = u_{\max} / 2 = \frac{R^2}{8\mu} \frac{\Delta p}{L} \quad \dot{m} = \rho \bar{u} \pi R^2$$

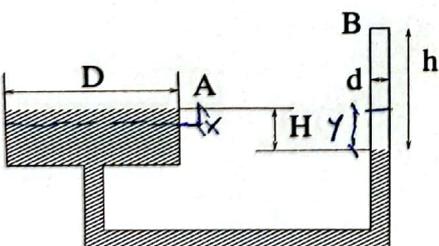
$$\Delta p = \rho_m g h \quad d = R/2 \quad h = \frac{128 \mu L \dot{m}}{\pi \rho_m g d^4} = 0.133 \text{ m}$$

Una cisterna contiene un liquido di densità $\rho = 810 \text{ Kg/m}^3$ per una massa totale $M = 1120 \text{ Kg}$ inizialmente a una quota massima h (tra la superficie libera e il condotto di scarico). In un esperimento, viene realizzata una cisterna geometricamente simile contenente 130 litri d'acqua con un'altezza di h_m ; questo sistema impiega un tempo $T_m = 620 \text{ s}$ per svuotarsi. In quanto tempo si svuota la cisterna reale?

$$t = f(\rho, g, h, M) \quad N=5 \quad K=3 \quad t \sqrt{\frac{g}{h}} = F\left(\frac{M}{\rho h^3}\right)$$

$$\frac{h}{h_m} = \sqrt[3]{\frac{M_m \rho}{M \rho_m}} \quad t = t_m \sqrt{\frac{h}{h_m}} = 857 \text{ s}$$

Il dispositivo in figura contiene acqua, ha l'estremità B chiusa e si trova in equilibrio come in figura. Se nell'estremità A viene poggiata una massa M (la cui forma è un pistone di diametro D) e nel cilindro di diametro D il livello scende di x, quanto vale M?



$D = 0.12 \text{ m}$ $d = 2.3 \text{ cm}$ $H = 7.5 \text{ cm}$
 $h = 33.1 \text{ cm}$ $x = 1 \text{ cm}$

$$p_i = p_0 + \rho g H \quad y = x \left(\frac{D}{d}\right)^2 \quad p_i = p_f \text{ (trasf. isoterme)}$$

$$\rho_i h = \rho_f (h - y) \text{ cons. massa}$$

$$p_0 + \frac{4 M g}{\pi D^2} + \rho g (H - x - y) = p_f$$

$$M = \left[\frac{p_i h}{h - y} + \rho g (x + y) - p_i \right] \frac{\pi D^2}{4 g} = 598.7 \text{ Kg}$$

È vero che in una compressione isentropica tra le pressioni iniziali e finali p_i e p_f serve più energia per comprimere l'elio che per comprimere l'ossigeno? Giustificare la risposta con argomenti quantitativi.

Il modulo di comprimibilità è $E = \gamma p$ con $\gamma = C_p / C_v$ (per una trasformazione isoentropica). Per l'elio risulta $\gamma = 5/3$ mentre per l'ossigeno $\gamma = 7/5$. Poiché risulta $E_{\text{He}} > E_{\text{O}_2}$ la risposta è no in quanto nel primo caso una minore variazione di volume darà la stessa variazione di pressione.