

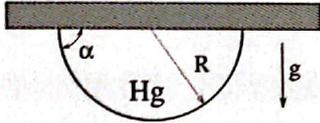
Appello del 25/09/2023

Nome/Cognome:

Matricola:

Email:

Se una goccia di mercurio (a 20 °C) a forma di semisfera aderisce a una superficie orizzontale con un angolo di contatto di  $\alpha = 90^\circ$ : quale dimensione massima  $R$  può raggiungere prima di cadere verso il basso?



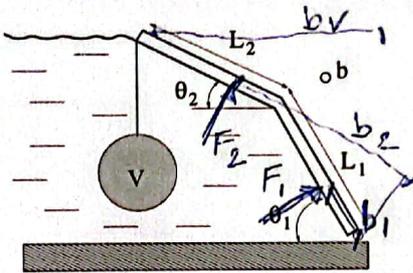
Peso = Tensione lungo linee di contatto

$$\frac{2}{3}\pi R^3 \rho g = 2\pi R \sigma \sin \alpha$$

$$R = \sqrt{\frac{3\sigma}{\rho g}} = 3.3 \text{ mm}$$

$\sigma = 0.484 \text{ N/m}$   
 $\rho = 13600 \text{ kg/m}^3$

Se lo sportello incernierato in O rimane in equilibrio sotto la spinta dell'acqua, quanto vale il volume  $V$  del blocco di alluminio appeso?



$\theta_1 = 75^\circ$      $\theta_2 = 25^\circ$   
 $L_1 = 28 \text{ m}$      $L_2 = 3.5 \text{ m}$   
 $b = 4 \text{ m}$      $b$  dimensione  $\perp$  al foglio

$$F_1 = \rho g (L_2 \sin \theta_2 + L_1 \frac{\sin \theta_1}{2}) L_1 b = 16483135 \text{ N}$$

$$F_2 = \rho g \frac{L_2^2 b \sin \theta_2}{2} = 101574 \text{ N}$$

$$b_1 = \frac{L_1/2 - L_2^2}{12(L_1/2 + L_2 \sin \theta_2 / \sin \theta_1)} = 9.8 \text{ m}$$

$$b_2 = L_2/3 + L_1 \cos(\theta_1 - \theta_2) = 19.16 \text{ m}$$

$$b_v = L_1 \cos \theta_1 + L_2 \cos \theta_2 = 10.4 \text{ m}$$

$$V = (F_1 b_1 + F_2 b_2) / [b_v \rho (g_2 - g)] = 941 \text{ m}^3$$

Se un manometro ad U con fluido manometrico alcool segna un dislivello  $h = 2 \text{ cm}$  quando è collegato alle prese di un tubo di Pitot che opera in aria alla pressione di 2.38 atm e alla temperatura di 68 °C: quanto vale la velocità dell'aria?

$$\rho = P/RT = 2.463 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_m = 790 \text{ kg/m}^3$$

$$\frac{1}{2} \rho U^2 = \rho_m g h$$

$$U = \sqrt{\frac{2 \rho_m g h}{\rho}} = 11.2 \text{ m/s}$$

Alla quota  $h = 9000 \text{ m}$  vola un aereo alla velocità  $U = 560 \text{ Km/h}$  il cui motore turbogetto aspira aria da una sezione  $S_{in} = 0.45 \text{ m}^2$  e la espelle da una sezione  $S_{out} = 0.5 \text{ m}^2$  ad una temperatura di  $T_{out} = 700 \text{ K}$ . Calcolare la spinta del motore e il consumo di carburante il cui potere calorifico (inferiore) è  $pc_i = 14000 \text{ Kcal/Kg}$ .

$$\rho_{in} = 0.466 \text{ kg/m}^3$$

$$P_{in} = 30664 \text{ Pa}$$

$$T_{in} = 229.6 \text{ K}$$

$$\dot{m}_i = \rho U S_{in} = 32.62 \text{ kg/s}$$

$$\rho_{out} = P_{out} = 0.152 \text{ kg/m}^3$$

$$U_{out} = \frac{\dot{m}_i}{\rho_{out} S_{out}} = 427.6 \text{ m/s}$$

$$T = \dot{m}_i (U_{out} - U_{in}) = 8.86 \text{ KN}$$

$$\dot{m}_c = \dot{Q} / pc_i = 0.307 \text{ kg/s}$$

$$\dot{Q} = \dot{m}_i [(U_{out}^2 + c_p T_{out}) - (U_{in}^2 + c_p T_{in})] = 18 \text{ MW}$$

È possibile scrivere l'equazione di Bernoulli in un sistema di riferimento rotante? In caso di risposta negativa motivare e mostrare la violazione delle ipotesi di validità, in caso di risposta positiva motivare e scriverne l'espressione.

Si è possibile perché le forze di Coriolis compie sempre lavoro nullo e quella centrifuga è conservativa con potenziale  $\frac{1}{2} \omega^2 r^2$ .  
 L'equazione di Bernoulli risulta  $\frac{U^2}{2} + \frac{P}{\rho} + g z + \frac{1}{2} \omega^2 r^2 = \text{cost.}$