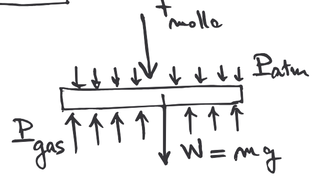
26/10/06 FILA A

Es. 1



$$P_{gas}\, A = P_{atm}\, A + mg + F_{molle}$$

$$\boxed{P_{gas} = P_{atm} + \frac{mg}{A} + \frac{F_{molle}}{A}}$$

$$= 95 \text{ kPa} + \frac{4 \times 9.81 + 60}{35 \times 10^{-4}} 10^{-3} \text{ kPa}$$

$$\boxed{= 123.4 \text{ kPa}}$$

Es. 2

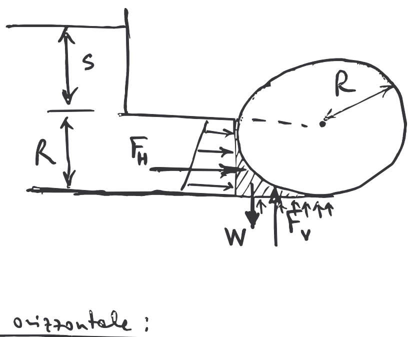
$$P_{aria} + \rho_{H_2O}\, g\, 0.30 - \rho_{Hg}\, g\, h - \rho_{olio}\, g\, 0.75 = P_{atm}$$

$$P_{aria} - P_{atm} = 65 \text{ kPa} = \rho_{olio}\, g\, 0.75 + \rho_{Hg}\, g\, h - \rho_{H_2O}\, g\, 0.30$$

$$65 \times 10^3 \text{ Pa} - 720 \times 9.81 \times 0.75 + 1000 \times 9.81 \times 0.30 = 13600 \times 9.81\, h$$

$$\longrightarrow \boxed{h = 0.470 \text{ m}}$$

Es. 3



$s = 6$ m
$R = 1$ m

R_H = reazione lungo l'asse x del cilindro sul fluido (uguale e contraria alla forza idrostatica risultante del fluido sul cilindro, F_H) $= F_x$

1. Bilancio orizzontale:

$$\boxed{F_H = R_H} = \rho g \left(s + \frac{R}{2}\right) A$$

$$= 1000 \times 9.81 \times (6.5) \times 1 \times b$$

b = profondità (del cilindro)

$$= \boxed{63765 \text{ N}}$$

(per una profondità unitaria, $b = 1$ m)

Bilancio verticale: $W + R_v = F_y$ $\quad R_v$ = reazione del cilindro sul fluido

3° principio: $\boxed{F_v = F_y - W}$

$$= \rho g (s+R)(1 \times b) - \rho g \left(R^2 - \frac{\pi R^2}{4}\right) \times b =$$

$$= 9810 \times 7 \times (1 \times b) - 9810 \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) \times b =$$

$$= \boxed{66564 \ N}$$ (per profondità unitaria $b = 1m$)

L'ampiezza della forza idrostatica è quindi:

$$\boxed{F_R = \sqrt{F_H^2 + F_V^2} = 92178 \ N}$$ (per unità di profondità)

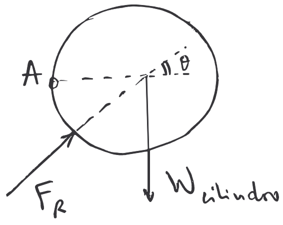
La direzione della forza è data da:

$$\tan\vartheta = \frac{F_v}{F_H} \Longrightarrow \boxed{\vartheta = \tan^{-1}\frac{F_v}{F_H} = 46{,}23°}$$

e la retta d'azione passa, ovviamente, per il centro della sezione circolare.

2. Quando il livello dell'acqua raggiunge i 7 m lo sportello comincia ad aprirsi → si annulla la reazione del fondo del recipiente sul cilindro: le sole forze sono la spinta idrostatica ed il peso del cilindro, e sono tali per cui il momento attorno al punto A si annulli:

$$F_R \, R \sin\vartheta - W_{cilindro} R = 0$$

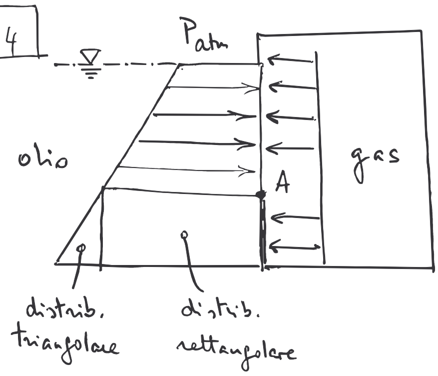


$$\boxed{W_{cilindro} = F_R \sin\vartheta = 66564 \ N}$$ per unità di lunghezza

$$m_{cilindro} = \frac{W_{cilindro}}{g} = 6785 \ kg$$

$$\rho_{cilindro} = \frac{m}{\pi R^2 b} = 2160 \ \frac{kg}{m^3} \quad (\text{per } b = 1 \ m)$$

$\boxed{\text{Es. 4}}$



$$F_{\text{distr. triangolare}} = \left(\rho_{\text{olio}}\, g\, \frac{1}{2}\right) \times (1 \times 1) =$$

$$= 3825{,}9 \quad N$$

Momento (antiorario) attorno ad A della distribuzione triangolare:

$$M_{\text{distr. triangolare}} = 3825{,}9 \times \frac{2}{3} =$$

$$2550{,}6 \quad N\,m$$

$$F_{\text{distr. rettangolare}} = \left[P_{atm} + \rho_{\text{olio}}\, g\,(h-1)\right] \times (1 \times 1)$$

$M_{\text{distr. rettangolare}}$ (antiorario) $= \left[10^5 + 780 \times 9{,}81 \times (h-1)\right] \frac{1}{2} = 50000 + 3825{,}9\,(h-1)$

$M_{\text{gas in pressione}}$ (orario) $= (1{,}2 \times 10^5) \times \frac{1}{2} \times (1 \times 1) = 60000$

Equilibrio: $\quad 52550{,}6 + 3825{,}9\,(h-1) = 60000 \qquad h = 1 + \dfrac{7449{,}4}{3825{,}9} =$

$$\boxed{2{,}95 \ m}$$

$\boxed{\text{Es. 5}}$ La forza di Archimede su di un corpo immerso in un fluido di densità ρ_f è $F_{\text{Archimede}} = \rho_f\, g\, V$. Se ρ_f non cambia, e se il volume è lo stesso, la forza di galleggiamento sulle due sfere è identica.

$\boxed{\text{Es. 6}}$

1. b ha unità di $[T]^{-1}$, ad esempio s^{-1}
2. Il moto è <u>permanente</u> in quanto $\vec{V}$ non è funzione di t
3. $\boxed{a_x} = \cancel{\dfrac{\partial v_x}{\partial t}} + v_x \dfrac{\partial v_x}{\partial x} + v_y \dfrac{\partial v_x}{\partial y} = (U_0 + bx)\, b - by \times \emptyset = \boxed{U_0 b + b^2 x}$

   $\boxed{a_y} = \cancel{\dfrac{\partial v_y}{\partial t}} + v_x \dfrac{\partial v_y}{\partial x} + v_y \dfrac{\partial v_y}{\partial y} = (U_0 + bx)\,\emptyset - by\,(-b) = \boxed{b^2 y}$
4. Il moto è <u>incomprimibile</u> in quanto $\epsilon_{xx} + \epsilon_{yy} = \dfrac{\partial v_x}{\partial x} + \dfrac{\partial v_y}{\partial y} = 0$
5. Traiet. = linee di corrente = linee di fumo perché moto permanente

   $\dfrac{dx}{U_0 + bx} = -\dfrac{dy}{by} \longrightarrow \boxed{y\,(U_0 + bx) = \text{cost.}}$
6. $\dfrac{dx_{\text{particella}}}{dt} = v_x = U_0 + bx \ \xrightarrow{\text{integrando} \ \dots} \ \boxed{x_A' = \frac{1}{b}\left[(U_0 + b x_A)\, e^{bt} - U_0\right]}$