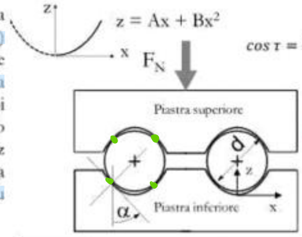
Ex foto2.3

Friday, February 2, 2024 9:18 PM

Quesito 3 La guida lineare schematizzata nella figura è formata da due file di sfere (4 sfere per ciascuna fila) che si muovono nelle due sedi ricavate in due piastre superiore e inferiore. Il carico verticale applicato alla slitta è F_N, uniformemente distribuito sui corpi volventi. Le sedi in cui si muovono le sfere sono sagomate ad "arco gotico", secondo l'equazione z riportata nella figura. Il contatto avviene in una direzione inclinata dell'angolo α. I punti di contatto su ogni sfera sono 4. Calcolate,

- la massima pressione al contatto p_{max},
- l'accostamento fra le due piastre $\delta_{piastre}$.

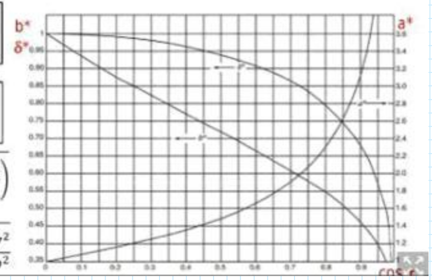
A = 0.85; B = 0.035 mm-1;
d = 12.0 mm; α = 45°
Materiale (acciaio per sfere e piastre):
E = 205000 N/mm²; ν = 0.3 F_N = 1600 N

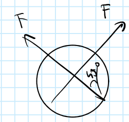


$$\cos\tau = \frac{\sqrt{(\alpha_x-\alpha_y)^2+(\beta_x-\beta_y)^2+2(\alpha_x-\alpha_y)(\beta_x-\beta_y)\cdot\cos 2\vartheta}}{\alpha_x+\alpha_y+\beta_x+\beta_y}$$

$$f = \sqrt[3]{\frac{3F}{4(\alpha_x+\alpha_y+\beta_x+\beta_y)}\left(\frac{1-\nu_1^2}{E_1}+\frac{1-\nu_2^2}{E_2}\right)}$$

$$p = \frac{3}{2}\frac{F}{\pi\cdot a\cdot b}\sqrt{1-\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}}$$





$F_{sfera} = 2F\cos 45°$

$F_N = 8\cdot F_{sfera} = 16\,F_i \cos 45°$

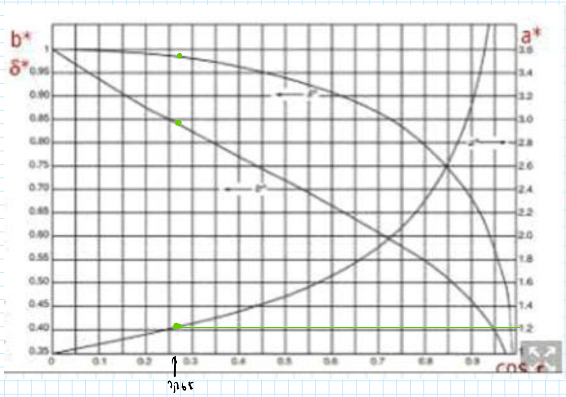
$F_i = \frac{F_N}{16\cos 45°} = 141{,}42\ N$

8 SFERE IN TUTTO

$\alpha_x = \alpha_y = +\frac{1}{d} = 83{,}33\ 1/m \quad \beta_y = 0 \quad \beta_x = -\frac{1}{2}\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = -\frac{1}{2}\cdot 2B = -0{,}035\ \frac{1}{mm} = -35\ \frac{1}{m}$

?

$$\cos\tau = \frac{\sqrt{(\alpha_x-\alpha_y)^2+(\beta_x-\beta_y)^2+2(\alpha_x-\alpha_y)(\beta_x-\beta_y)\cdot\underbrace{\cos 2\vartheta}_{=1}}}{\alpha_x+\alpha_y+\beta_x+\beta_y} = \frac{|(\alpha_x-\alpha_y)+(\beta_x-\beta_y)|}{\alpha_x+\alpha_y+\beta_x+\beta_y} = \frac{|\beta_x|}{2\alpha+\beta_x} = \frac{35}{131{,}66} = 0{,}265$$



$b^* = 0{,}98$

$\delta^* = 0{,}84$

$a^* \cong 1{,}2$

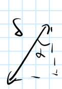
$$f = \sqrt[3]{\frac{3F\ \cancel{\ }2}{\underbrace{\cancel{4}(\alpha_x+\alpha_y+\beta_x+\beta_y)}_{2(2\alpha+\beta_x)}}\left(\frac{1-\nu_1^2}{E_1}\right)\cancel{+\frac{1-\nu_2^2}{E_2}}} = \sqrt[3]{F_i}\cdot 3{,}6981\cdot 10^{-5} = 1{,}9267\cdot 10^{-4}$$

$a = a^* f = 2{,}3120\cdot 10^{-4}\ m$

$b = b^* f = 1{,}888\cdot 10^{-4}\ m$

$\delta = \delta^*\cdot f^2(\alpha_x+\alpha_y+\beta_x+\beta_y) = 4{,}1055\cdot 10^{-6}\ m$

$$p = \frac{3}{2}\frac{F}{\pi\cdot a\cdot b}\underbrace{\cancel{\sqrt{1-\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}}}}_{x=0\ y=0} \rightarrow p_{max} = 1{,}5469\cdot 10^{9}\ Pa$$



Accostamento = $\delta\cos\alpha = 2{,}903\cdot 10^{-6}$