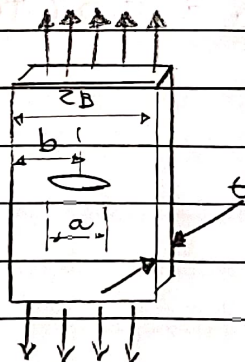Nome: Alessandro Melo de Oliveira
N°USP: 10788602

Exercício 10 - SADOZOS

Uma placa plana, com uma trinca central possui dimensões $b = 50$ mm, $t = 5$ mm, h grande e está submetido a uma carga $P = 50$ kN.

a) Qual o valor de k para uma trinca de comprimento $a = 10$ mm?

b) E para $a = 30$ mm?

c) Qual o tamanho crítico da trinca se $K_{ic} = 24$ MPa$\cdot$m$^{1/2}$

Assumindo uma geometria do tipo :

a) Neste caso, temos $\alpha = a/b = 10/50 = 0,2$.

Como $\alpha < 0,4 \Rightarrow F = 1$.

$$\Rightarrow k = F S_g \sqrt{\pi a} \Rightarrow K = \frac{1 \cdot 50 \cdot 10^3}{2 \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 10^{-3}} \cdot \sqrt{10 \cdot 10^{-3} \cdot \pi}$$

$$\Rightarrow \boxed{K = 17,72 \text{ MPa} \cdot m^{1/2}}$$
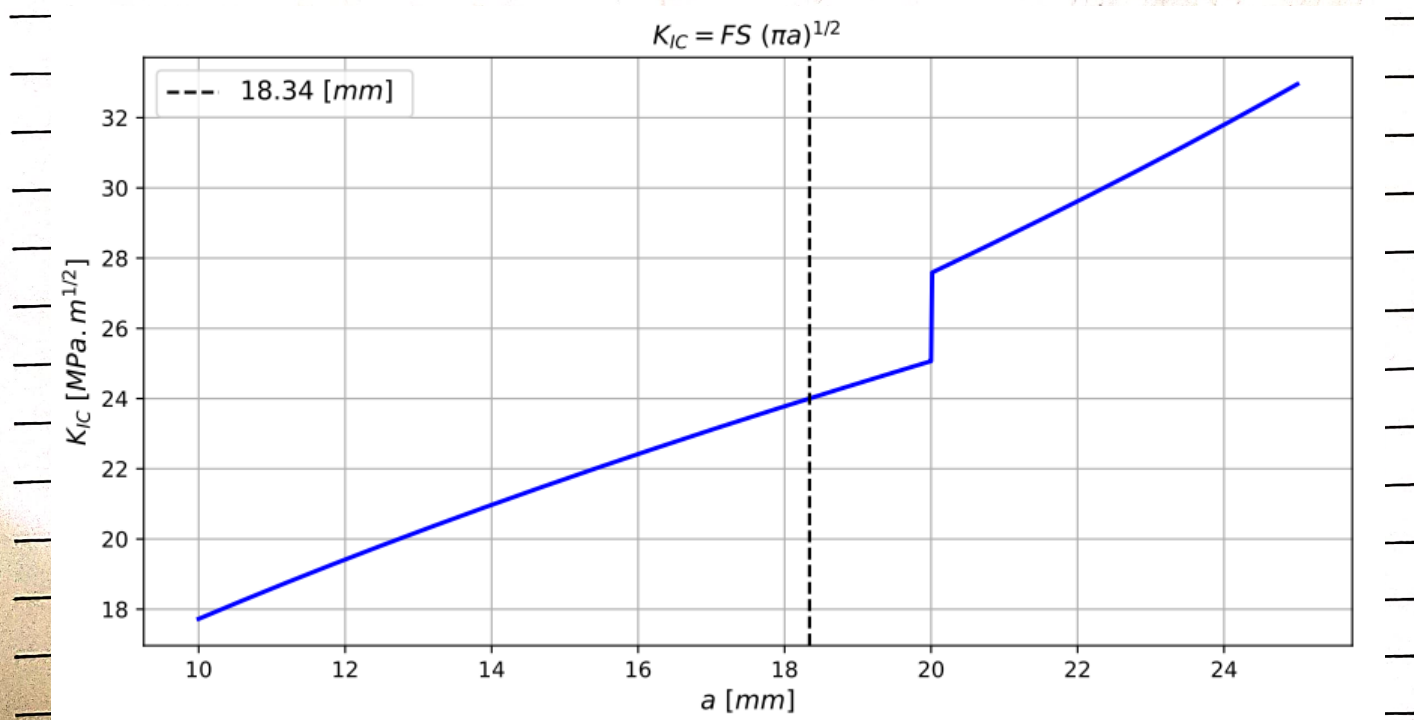
b) Nesti caso $\alpha = 30/50 = 0,6$

Como $\alpha \geq 0,4 \Rightarrow F = \dfrac{1 - 0,5 \cdot 0,6 + 0,326 \cdot 0,6^2}{\sqrt{1 - 0,6}}$

$F = 1,292$. Logo $k = \dfrac{1,292 \cdot 50 \cdot 10^3}{2 \cdot 50 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-3}} \sqrt{30 \cdot 10^{-3} \pi}$

$\boxed{k = 39,66 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}}$

c)

Como K e a são dependentes um do outro, é necessário um método iterativo de cálculo. Chutando valores de a, podemos calcular vários valores de K e ver para qual a tem-se um valor de $K = 24 \text{ MPa m}^{1/2}$.

Plotando a relação $K = FS \sqrt{\pi a}$ para $a \in [10, 25]$ mm, temos:

Plot: $K_{IC} = FS \,(\pi a)^{1/2}$, with axes K_{IC} [MPa·m$^{1/2}$] versus a [mm], dashed line at 18.34 [mm].

°. O tamanho crítico do trinco se K_{ic} = 24 MPa m$^{1/2}$
é de a = 18,34 mm.