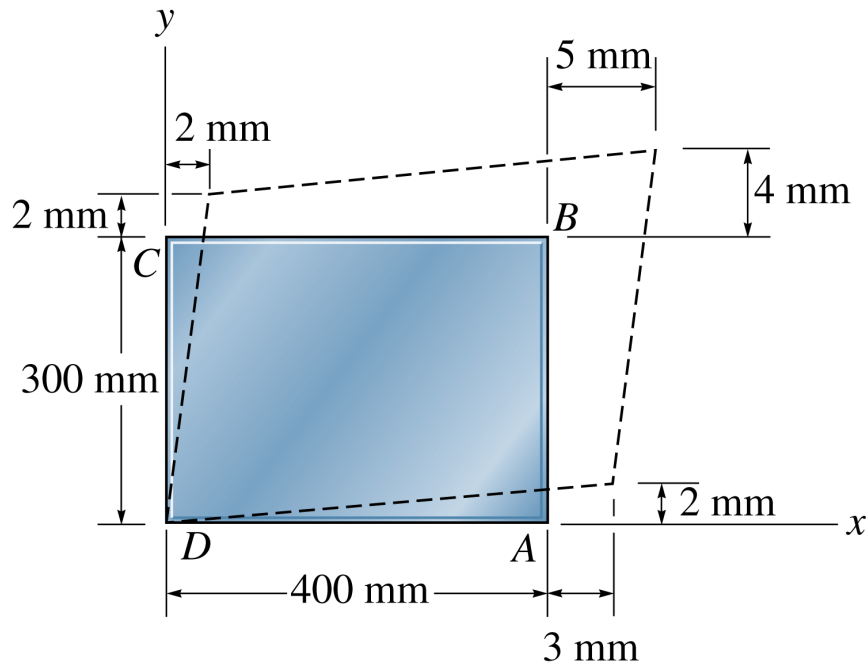


2.18. A peça de plástico originalmente é retangular. Determinar a deformação por cisalhamento γ_{xy} nos cantos D e C se o plástico se distorce como mostrado pelas linhas tracejadas.



Solução:

As coordenadas dos pontos (após a deformação) são:

$$A(403, 2)$$

$$B(405, 304)$$

$$C(2, 302)$$

$$D(0, 0)$$

$$\vec{r}_{CB} = (405 - 2)\vec{i} + (304 - 302)\vec{j} \Rightarrow \vec{r}_{CB} = 403\vec{i} + 2\vec{j} \Rightarrow \|\vec{r}_{CB}\| = \sqrt{403^2 + 2^2} = 403,005$$

$$\vec{r}_{CD} = (0 - 2)\vec{i} + (0 - 302)\vec{j} \Rightarrow \|\vec{r}_{CD}\| = 302,007$$

$$\vec{r}_{CB} \cdot \vec{r}_{CD} = 403 \times (-2) + 2 \times (-302) = -1410$$

$$\alpha = \arccos\left(\frac{\vec{r}_{CB} \cdot \vec{r}_{CD}}{\|\vec{r}_{CB}\| \times \|\vec{r}_{CD}\|}\right) = \arccos\left(\frac{-1410}{403,005 \times 302,007}\right) = 1,5823815$$

$$(\gamma_C)_{xy} = \frac{\pi}{2} - \alpha = -0,011585158 \text{ rad}$$

$$\vec{r}_{DA} = (403 - 0)\vec{i} + (2 - 0)\vec{j} \Rightarrow \|\vec{r}_{DA}\| = 403,005$$

$$\vec{r}_{DC} = (2 - 0)\vec{i} + (302 - 0)\vec{j} \Rightarrow \|\vec{r}_{DC}\| = 302,007$$

$$\vec{r}_{DA} \cdot \vec{r}_{DC} = 1410$$

$$\beta = \arccos\left(\frac{\vec{r}_{DA} \cdot \vec{r}_{DC}}{\|\vec{r}_{DA}\| \times \|\vec{r}_{DC}\|}\right) = \arccos\left(\frac{1410}{403,005 \times 302,007}\right) = 1,5592112$$

$$(\gamma_D)_{xy} = \frac{\pi}{2} - \beta = 0,011585158 \text{ rad}$$

Resposta: As deformações por cisalhamento γ_{xy} nos cantos C e D são $-0,01160 \text{ rad}$ e $+0,01160 \text{ rad}$, respectivamente.

Lembrando que:

Coordenadas de pontos: $A(A_x, A_y)$ e $B(B_x, B_y)$

Vetor posição de A para B: $\vec{r}_{AB} = (B_x - A_x)\vec{i} + (B_y - A_y)\vec{j}$

Vetores: $\vec{A} = A_x\vec{i} + A_y\vec{j}$ e $\vec{B} = B_x\vec{i} + B_y\vec{j}$

Módulos dos vetores: $\|\vec{A}\| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$ e $\|\vec{B}\| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2}$

Produto escalar : $\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y$

Ângulo entre vetores: $\theta = \arccos\left(\frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{\|\vec{A}\| \|\vec{B}\|}\right)$