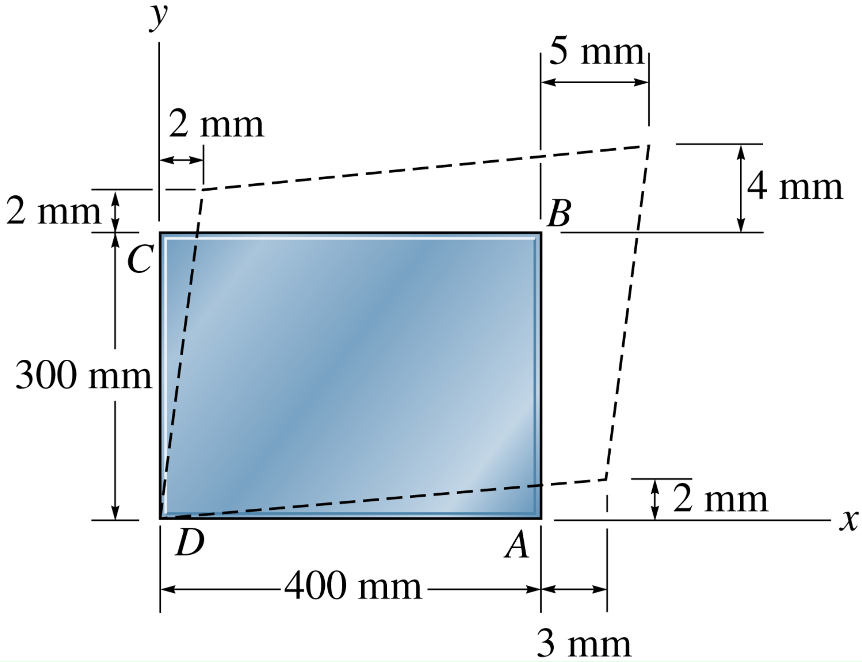
2.17. A peça de plástico originalmente é retangular. Determinar a deformação por cisalhamento γ_{xy} nos cantos A e B se o plástico se distorce como mostrado pelas linhas tracejadas.



Solução:

As coordenadas dos pontos (após a deformação) são:

```
A(403,   2)
B(405, 304)
C(  2, 302)
D(  0,   0)
```

$$\vec{r}_{AB} = (405-403)\vec{i} + (304-2)\ \vec{j} \quad \Rightarrow \quad \vec{r}_{AB} = 2\vec{i} + 302\ \vec{j} \quad \Rightarrow \left\|\vec{r}_{AB}\right\| = \sqrt{2^2 + 302^2} = 302{,}007$$

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

$$\vec{r}_{AB}.\vec{r}_{AD} = 2\times(-403) + 302\times(-2) = -1410$$

$$\alpha = \text{arc cos}\left(\frac{\vec{r}_{AB}.\vec{r}_{AD}}{\left\|\vec{r}_{AB}\right\|\times\left\|\vec{r}_{AD}\right\|}\right) = \text{arc cos}\left(\frac{-1410}{302{,}007\times 403{,}005}\right) = 1{,}5823815$$

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

$$\vec{r}_{BA} = (403-405)\vec{i} + (2-304)\ \vec{j} \quad \Rightarrow \left\|\vec{r}_{BA}\right\| = 302{,}007$$

$$\vec{r}_{BC} = (2-405)\ \vec{i} + (302-304)\ \vec{j} \quad \Rightarrow \left\|\vec{r}_{BC}\right\| = 403{,}005$$

$$\vec{r}_{BA}.\vec{r}_{BC} = 1410$$

$$\beta = \text{arc cos}\left(\frac{\vec{r}_{BA}.\vec{r}_{BC}}{\left\|\vec{r}_{BA}\right\|\times\left\|\vec{r}_{BC}\right\|}\right) = \text{arc cos}\left(\frac{1410}{302{,}007\times 403{,}005}\right) = 1{,}5592112$$

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

Resposta: As deformações por cisalhamento γ_{xy} nos cantos A e B são –0,01160 rad e + 0,01160 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: .... $\theta = \arccos\left(\dfrac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{\|\vec{A}\| \times \|\vec{B}\|}\right)$