

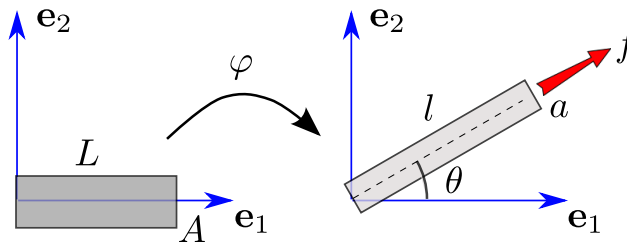


**Taller 4**

Gustavo Barrezueta - [gabarrezueta@uc.cl](mailto:gabarrezueta@uc.cl)

**Problema 1.** La viga de la figura sufre un mapeo de deformación

$$\varphi(\mathbf{X}) = \mathbf{R}\mathbf{U}\mathbf{X}, \quad \text{con } \mathbf{R} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{U} = \begin{bmatrix} l/L & 0 & 0 \\ 0 & a/A & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



Se sabe que en la configuración deformada la viga se encuentra sometida a una fuerza axial de magnitud  $f$  que genera un estado de tensiones axial uniforme en toda la viga. Se pide

- I) Calcule el tensor de tensiones de Cauchy referido al sistema coordenado  $\mathfrak{B} = \{\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3\}$
- II) Calcule el primer tensor de Piola-Kirchhoff referido a  $\mathfrak{B}$ .
- III) Calcule el segundo tensor de Piola-Kirchhoff referido a  $\mathfrak{B}$ .

**Problema 2.** Considere la arteria aorta bajo un flujo en estado de régimen. Sea  $p_1 = 3 \text{ kPa}$ ,  $\bar{v}_1 = 1 \text{ m/s}$  y  $d_1 = 22 \text{ mm}$  la presión, velocidad promedio y diámetro de la aorta ascendente en la unión con la válvula aórtica, respectivamente. En un sector de la aorta descendente se tiene que la presión  $p_2 = 0$  y que el diámetro es  $d_2 = 12 \text{ mm}$ . Asumiendo la sangre como un fluido inviscido incompresible con densidad  $\rho = 1024 \text{ kg/m}^3$ , y despreciando la contribución de las arterias supraaórticas (subclaviana, carótida y braquiocéfálica), calcule la fuerza que debe ejercer el cuerpo y corazón para sujetar a la aorta.

