

**Mecánica de Medios Continuos**

EXAMEN FINAL (23 de junio de 2005)

Apellidos

Nombre

N.º

--	--

Ejercicio 2.º (puntuación 10/45)

Tiempo: 60 min.

Un sólido cilíndrico de radio  $R$  y longitud  $L$  experimenta el siguiente movimiento:

$$\varphi(\mathbf{X}, t) = \left(1 + \frac{r - R}{2R}t\right) (X_1\mathbf{e}_1 + X_2\mathbf{e}_2) + X_3 \left(1 + \frac{\ell - L}{4L}t^2\right) \mathbf{e}_3 .$$

[triedro cartesiano, direcciones  $(\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2)$  en sección normal, dirección  $\mathbf{e}_3$  axial]

Se pide calcular lo siguiente:

- i. El gradiente de deformación  $\mathbf{F}$ , razonando si se trata de una deformación homogénea. El volumen del cuerpo en todo instante.
- ii. La velocidad y aceleración material y espacial en el instante  $t = 2$ .
- iii. En este mismo instante los alargamientos principales y sus direcciones.
- iv. Para ese mismo instante, obtener las componentes del tensor de pequeñas deformaciones  $\varepsilon$ . Particularizar para los valores  $r = 0,999R$ ,  $\ell = 0,998L$ .
- v. Sabiendo que la deformación anterior se ha producido por la actuación de un campo de tensiones sobre un material elástico e isótropo, con constantes elásticas  $E = 1000$  MPa y  $\nu = 1/4$ , obtener dichas tensiones.
- vi. Suponiendo que una vez alcanzado el estado de deformación anterior el cilindro queda perfectamente confinado tanto lateralmente como axialmente en una cavidad rígida, aumento o descenso de la temperatura que sería necesario para anular las componentes radial y circunferencial de la tensión. En esta situación, valor de la tensión axial en el cilindro. Coeficiente de dilatación  $\alpha = 10^{-5}$ .

---