

Mecánica de Medios Continuos

EXAMEN FINAL (23 de junio de 2005)

Apellidos

Nombre

N.º

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Ejercicio 1.º (puntuación 15/45)

Tiempo: 60 min.

1. Sean ϕ y \mathbf{a} , respectivamente, un campo escalar y vectorial en \mathbb{R}^3 . Demuestra, empleando notación indicial, la identidad

$$\nabla \cdot (\phi \mathbf{a}) = \phi \nabla \cdot \mathbf{a} + \mathbf{a} \cdot \nabla \phi .$$

Utilizando este resultado y el teorema de la divergencia demuestra la siguiente fórmula de integración por partes:

$$\int_{\Omega} \mathbf{a} \cdot \nabla \phi \, d\Omega = \int_{\partial\Omega} \phi \mathbf{a} \cdot \mathbf{n} \, d\Gamma - \int_{\Omega} \phi \nabla \cdot \mathbf{a} \, d\Omega ,$$

siendo Ω un dominio en \mathbb{R}^3 de contorno $\partial\Omega$ y normal exterior \mathbf{n} .

2. Razona si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
- Una deformación es rígida si el tensor $\varepsilon = \frac{1}{2}(\nabla \mathbf{u} + \nabla^T \mathbf{u})$ se anula en todo punto.
 - El teorema de las fuerzas vivas $P_{ext} = \dot{K} + P_{ten}$ deriva del primer principio de la termodinámica.
 - Si la aceleración material de un cuerpo es cero, también se anulará la aceleración espacial.
 - Las ondas elásticas que se transmiten en el chasis de un coche sólo pueden ser de tipo 'P' o de tipo 'S'.
 - Una fisura se propaga cuando la tensión en la punta alcanza un valor crítico llamado la *tenacidad de fractura* del material.
3. Plantear de forma completa las ecuaciones que definen el problema elástico para un sólido en equilibrio estático que ocupa un dominio \mathcal{B} .
4. Plantear el conjunto de ecuaciones que definen el comportamiento constitutivo (tensión-deformación) de un sólido elastoplástico en tres dimensiones.
-