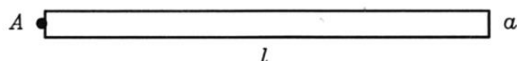


Física de los Medios Continuos

Examen final Mayo 2014

1. Se conoce que el campo de velocidad de un medio continuo extenso, considerado como un fluido perfecto, es radial a partir de un cierto origen O , y de valor $v_r(r, \theta, \phi, t) = Hr$, $v_\theta = v_\phi = 0$, $H > 0$ constante y siendo r la coordenada Euleriana del punto. Se pide:
 - (a) Determinar las líneas de corriente en el instante t .
 - (b) ¿Puede considerarse como un fluido incompresible?
 - (c) ¿Es un régimen estacionario?
 - (d) Determinar las ecuaciones de evolución de un punto de coordenadas Lagrangianas (R, Θ, Φ) .
 - (e) Calcular el trabajo de las fuerzas internas (Variación de su energía interna). ¿Se enfría o calienta dicho medio continuo durante su evolución?
 - (f) ¿Cómo evoluciona el campo de densidad?

2. Una barra de densidad ρ , módulo elástico Y , coeficiente de Poisson σ , sección cuadrada de lado a y longitud $l \gg a$ se encuentra articulada en su extremo mediante un gozne en el punto A . Inicialmente la barra se encuentra en la posición horizontal de la figura. En el instante $t = 0$ se suelta, y cuando pasa por su posición vertical, se pide calcular:
 - (a) La velocidad angular de la barra en este instante.
 - (b) La velocidad y aceleración de su centro de masa.
 - (c) La fuerza que le hace el gozne.
 - (d) En el supuesto de que la fuerza que hace el gozne esté uniformemente repartida en su sección transversal, determinar el tensor de tensiones en todo punto de la barra, en este instante.
 - (e) Determinar el tensor de deformaciones linearizado, así como ¿cuál es la longitud de la barra en ese instante?



3. Dada la función analítica

$$f(z) = 3z - \frac{2}{z} = U(x, y) + iV(x, y)$$

cuya parte real $U(x, y)$ representa el potencial de velocidad de un fluido en un régimen bidimensional, se pide:

- (a) Calcular el campo de velocidad en todo punto (x, y) . ¿Está definido por doquier?
 - (b) ¿Es este campo irrotacional?
 - (c) Determinar su divergencia.
 - (d) Calcular sus líneas de corriente.
 - (e) Calcular la circulación del campo de velocidad alrededor de un obstáculo cuadrado de lado $L = 2$, centrado en el origen. [Examen Mayo 2011]
4. Un explosión nuclear libera una energía E desde la zona de la explosión, que supondremos puntual. Si ρ es la densidad media del aire, determinar la ley $R(t)$, de cómo se expande el radio de la onda de choque de esta explosión, supuesta de forma esférica.
 5. Responde a las siguientes cuestiones:
 - (a) ¿Por qué vuelan los aviones? Analiza las diversas circunstancias que conducen a que

un objeto pueda tener en el aire, una fuerza de sustentación no nula. ¿Sería posible una sustentación en un fluido perfecto?

(b) ¿Cuáles son los postulados básicos de la elasticidad lineal? Por qué el tensor de tensiones de un medio continuo es un tensor simétrico? ¿Bajo qué circunstancias podría dejar de ser simétrico?

(c) ¿Qué diferencia existe entre un vector y un vector axial? Propóngase un ejemplo de un campo vectorial axial.

(d) ¿Cuáles son los postulados básicos de la teoría de la capa límite?.