

- Para cualquier consulta diríjanse a:

Jose L. Castillo Gimeno
Pedro L. García Ybarra
Manuel Arias Zugasti

Tel.: 91 398 7122
Tel.: 91 398 6743
Tel.: 91 398 7127

email: castillo@dfmf.uned.es
email: pgybarra@dfmf.uned.es
email: maz@dfmf.uned.es

TEST (0,5 puntos cada una)

1. En el tensor de velocidad de deformación

- a) la traza determina si el flujo es compresible o incompresible.
- b) la traza determina la velocidad angular de la partícula fluida respecto a sí misma.
- c) la traza es nula por definición.
- ☒ d) ninguna de las anteriores.

Tema 1, pag28

2. Sean dos capas de distintos líquidos de igual profundidad, para una longitud de onda dada la velocidad de propagación de las ondas de gravitación es

- a) mayor en el fluido más viscoso.
- b) mayor en el fluido menos viscoso.
- ☒ c) la misma en ambos, pues para determinar la velocidad puede tomarse el fluido como ideal.
- d) Ninguna de las anteriores.

Tema 1, pag24

3. En el estudio de inestabilidades en flujos (como p. ej. la transición a la turbulencia de un flujo a Reynolds elevado)

- ☒ a) la aproximación lineal determina el comportamiento de perturbaciones pequeñas.
- b) la aproximación lineal es válida en el límite de tiempos largos.
- c) la aproximación lineal describe la evolución temporal de las longitudes de onda inestables.
- d) la aproximación lineal generalmente no es válida, ni siquiera en el límite de tiempos cortos.

Tema 3, pag103

4. En un flujo laminar, el cociente entre el espesor de la capa límite viscosa y la capa límite térmica depende

- a) de los números de Reynolds y de Prandtl.
- ☒ b) del número de Prandtl.
- c) del número de Nusselt.
- d) ninguna de las anteriores.

Tema 5, pag156

CUESTIONES (2 puntos cada una)

1. ¿Cómo se define y cuál es el significado físico de la *constante de capilaridad*?

Tema 7, pag176

2. Escriba la ecuación de transferencia térmica para un fluido incompresible, explicando el significado físico de cada uno de sus términos. ¿En qué condiciones se reduce esta ecuación a la ecuación de Laplace?

Tema 5, pag137

PROBLEMA (4 puntos)

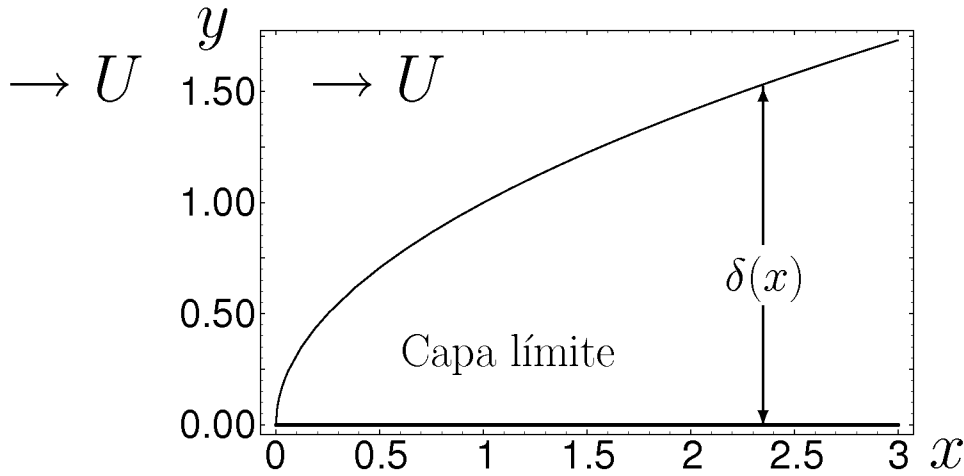
Tema 4, pag125

Un fluido viscoso incompresible se mueve con velocidad uniforme U hasta encontrarse con una placa rígida horizontal, colocada según la dirección del movimiento del fluido (véase figura). Sobre la placa se genera una capa límite laminar de espesor $\delta(x)$. Las ecuaciones de movimiento en el interior de la capa límite se reducen a

$$u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = \nu \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \quad (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0 \quad (2)$$

siendo u y v las componentes de la velocidad del fluido según las direcciones x e y respectivamente y ν la viscosidad cinemática del fluido. Fuera de la capa límite la velocidad del fluido se mantiene inalterada e igual a U .



- Indíquense cuáles son las condiciones de contorno que deben aplicarse a la velocidad del fluido sobre la pared ($y = 0$) y en el borde de la capa límite ($y \rightarrow \infty$).
- Supóngase que la función de corriente es de la forma

$$\psi = U\xi f(\eta)$$

siendo por definición $\eta = y/\xi$, con ξ una función sólo de x . Demuéstrese que $\xi = \sqrt{\nu x/U}$.

- Exprésense las dos componentes de la velocidad u y v en función de $f(\eta)$ y dedúzcanse las condiciones de contorno que deben aplicarse a $f(\eta)$.
- Obténgase la ecuación diferencial que debe verificar $f(\eta)$ e indíquese cómo debe ser la forma funcional de $\delta(x)$ ¿Cuál es el comportamiento de $f(\eta)$ cerca de la pared rígida?