

Pregunta 1

Indicar, de forma razonada, si las afirmaciones siguientes son o no correctas:

En una capa límite, la componente de la velocidad normal a la pared es nula y la componente del gradiente de presión en esa misma dirección es muy pequeño frente a la componente de dicho gradiente en dirección longitudinal.

no es correcto del todo: La variación de la velocidad, dentro de la capa límite, en dirección normal es despreciable frente a la variación en el eje longitudinal. Lo mismo ocurre con la variación de la presión.

Pregunta 2

Indicar, de forma razonada, si la afirmación siguiente es o no correcta:

En flujos de líquidos, la circulación del vector velocidad a lo largo de una línea fluida cerrada no varía en el tiempo solo si los efectos viscosos y las fuerzas másicas son despreciables.

<Sin respuesta>

Pregunta 3

Indicar, de forma razonada, si la afirmación siguiente es o no correcta:

En un flujo de dos fluidos miscibles entre sí, el incremento de la intensidad de la turbulencia puede llegar a hacer dominante el término de difusión turbulenta de masa frente al de difusión molecular en la ecuación de transporte correspondiente, llegándose a que pueda considerarse despreciable el nivel de mezcla a nivel molecular.

<Sin respuesta>

Pregunta 4

Indicar, de forma razonada, si la afirmación siguiente es o no correcta:

El ángulo de torsión de las palas de una aeroturbina de eje horizontal disminuye desde la raíz a la punta con objeto de que el ángulo de ataque en las distintas secciones permita alcanzar valores elevados de la fuerza de sustentación, reduciendo en lo posible la fuerza de resistencia.

La razón principal de la variación del ángulo de torsión se reduce para que según nos acerquemos a las puntas, el ángulo de incidencia con la corriente de aire sea menor. Esto se hace para evitar entrar en pérdida en la punta de la pala, ya que tiene mayor diámetro que la raíz y por tanto su velocidad tangencial es mayor para una misma velocidad de rotación.

Pregunta 5

Indicar, de forma razonada, si la afirmación siguiente es o no correcta:

La rugosidad relativa de las paredes interiores de una tubería no influye apenas en el factor de fricción cuando el número de Reynolds es elevado o cuando el flujo es laminar.

Tomando para la explicación de la cuestión el diagrama de Moody, al situarnos a la derecha del mismo (valores altos de Re) se observa que al disminuir la rugosidad relativa lo hará también el coeficiente de fricción pero de forma muy reducida. Para valores de Re "pequeños" nos situaremos en la parte izquierda del diagrama donde un cambio de curva de rugosidad relativa, conlleva una gran variación del factor de fricción.

Se daría por válida la afirmación del enunciado en el caso de Re altos

Para Re en régimen laminar (Re menor a 2300) estaremos más en la parte izquierda del diagrama. La rugosidad relativa tiene más influencia en este caso. El enunciado no es cierto en el supuesto de flujo laminar.

Pregunta 6

Determinar la distribución del potencial de velocidad en un vórtice libre bidimensional, en el que el vector velocidad es $\vec{v} = \frac{C}{r} \vec{e}_\theta$. Justificar que el campo de velocidad alrededor de un vórtice libre bidimensional con circulación Γ , cuyo centro se encuentra a una distancia h de una pared infinita, se puede reproducir sustituyendo la pared por un vórtice libre con la misma circulación, pero de signo opuesto, $-\Gamma$, situado en una posición simétrica del anterior con respecto al plano de la pared. Determinar la distribución de velocidad a lo largo de la pared y el punto sobre esta en el que la velocidad es máxima.

(3 puntos)

(Esta pregunta requiere que se adjunte imagen del desarrollo en papel.)

Pregunta 7

Una bomba de flujo radial tiene un rodete con diámetros interior y exterior $D_1 = 120 \text{ mm}$ y $D_2 = 290 \text{ mm}$, y anchuras de sus álabes en las secciones de entrada y salida $b_1 = 50 \text{ mm}$ y $b_2 = 30 \text{ mm}$. Se supondrá que el agua entra en el rodete con un ángulo $\alpha_1 = 90^\circ$, y que los álabes del rodete guían perfectamente el flujo en la sección de salida. El ángulo de los álabes del rodete en la sección de salida es $\beta_2 = 160^\circ$ (álabes curvados hacia atrás). El difusor está provisto de álabes y tiene un diámetro exterior $D_4 = 350 \text{ mm}$ y secciones de entrada y salida de anchuras $b_3 = 32 \text{ mm}$ y $b_4 = 37 \text{ mm}$, siendo su diámetro interior $D_3 \approx D_2$. Se supondrá que el momento de fuerzas sobre el difusor es nulo. La bomba suministra un caudal $Q = 40 \text{ l s}^{-1}$ y una altura manométrica $H_m = 50 \text{ m}$. Se supondrán unos rendimientos manométrico, orgánico y volumétrico $\eta_m = 0,86$, $\eta_o = 0,95$ y $\eta_v = 0,96$.

Se pide calcular:

- Velocidad de giro del rodete y ángulo β_1 que deben tener los álabes del rodete en la sección de entrada para que el agua entre en el rodete sin choque.
- Momento de giro en el eje del rodete.
- Ángulo de entrada de los álabes del difusor necesario para que el agua entre en este sin choque.
- Velocidad en la sección de salida del difusor.

(4 puntos)

(Esta pregunta requiere que se adjunte imagen del desarrollo en papel.)

velocidad giro rodete: 349.04 rpm

angulo beta 1: 134.87°

momento giro rodete: 85.91 Nm

Angulo entrada difusor 160°

velocidad de salida del difusor 0.98 m/s