

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AERONÁUTICOS

Mecánica de Fluidos — Examen 24-4-82

Una capa líquida de espesor h_0 , longitud L ($L \gg h_0$) y anchura infinita, se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal. A causa de un calentamiento no uniforme de esta superficie, su temperatura es una función conocida, $T(x)$, de la coordenada longitudinal x . Como consecuencia del pequeño espesor de la capa líquida, su temperatura se puede suponer independiente de la coordenada transversal y , de modo que coincide con la de la superficie horizontal $T(x)$.

La no uniformidad de temperatura de la superficie libre del líquido da lugar a variaciones de tensión superficial que acaban produciendo un movimiento estacionario en el líquido que supondremos con efectos viscosos dominantes y, debido al movimiento, el espesor h de la capa de líquido varía con x .

Suponiendo que la densidad y viscosidad del líquido son constantes, que la tensión superficial es una función conocida de la temperatura (y por lo tanto de x) y que $\sigma/\rho gh^2 \sim 1$, se pide:

- 1.- Distribución de velocidad longitudinal como función de h, σ, x e y .
- 2.- Distribución de espesores h como función de σ .
- 3.- suponiendo que

$$\sigma = \sigma_0 \left[1 - a \left(\frac{T - T_0}{T_0} \right) \right] \quad \text{y} \quad T = T_0 \left(1 + \frac{b x}{a L} \right),$$

donde a, b y σ_0 son constantes conocidas, determinar $h(x)$ y la constante de integración que aparece en el apartado 2.

