PROBLEMAS DE AEROELASTICIDAD

Ejercicio 16

Dentro de la validez de la teoría aerodinámica bidimensional, incompresible, no estacionaria se desea estudiar la respuesta de un puente frente a ráfagas. Para ello se considera una sección característica de anchura $2b$ y masa por unidad de envergadura M en presencia de un viento con velocidad horizontal U_∞. Repentinamente, y durante un tiempo t_1, aparece una velocidad vertical uniforme $w_0 << U_\infty$. Teniendo en cuenta que tanto el espesor como el desplazamiento vertical de la sección característica son pequeños frente a su anchura, calcular la evolución temporal de la velocidad vertical de la sección, considerando que no gira y que la rigidez a flexión en la sección analizada es $M\omega_h^2$.

Dibujar el resultado anterior cuando la masa vale $M = 4384$ kg·m^{-1}, la anchura del puente es 4 m, la rigidez a flexión es nula y la duración de la ráfaga es infinita.

Calcular la respuesta en el plano de Laplace.

Las expresiones par las funciones de Küssner y de Wagner son:

$$\psi(s) = 1 - \frac{1}{2}e^{-0.130s} - \frac{1}{2}e^{-s}$$

$$\phi(s) = 1 - 0.165e^{-0.0455s} - 0.335e^{-0.300s}$$

siendo $s = \dfrac{U_\infty t}{b}$