

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

## ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AERONÁUTICOS

### Mecánica de Fluidos I

Examen 03-09-09

Un perfil triangular (triángulo isósceles) como el indicado en la figura, está sometido a una corriente supersónica de un gas ideal con Mach  $M_\infty$ , presión  $p_\infty$  y temperatura  $T_\infty$ . El perfil tiene una cuerda  $c$  y su ángulo agudo es  $\delta$ . el perfil lleva adosado un flap cuya cuerda es  $c_F$  y su ángulo de deflexión es  $\delta_F$ . Se pide:

1.- Utilizar el análisis dimensional para obtener la dependencia del número de Mach, presión y temperatura en las distintas regiones del campo fluido, en función del número mínimo de parámetros que determinan el problema.

2.- A la vista del resultado anterior, den la dependencia funcional de las fuerzas de sustentación y resistencia y del momento con respecto al punto medio de la cuerda del perfil (punto  $A$  de la figura).

3.- Suponiendo que el gas ideal es aire ( $\gamma = 1.4$ ), que el número de Mach incidente es  $M_\infty = 2$  y que los ángulos son  $\delta = 10^\circ$  y  $\delta_F = 15^\circ$ , se pide

3.1.- Números de Mach, presiones (referidas a  $p_\infty$ ), y temperaturas (referidas a  $T_\infty$ ) en las distintas regiones del campo fluido alrededor del perfil y flap.

3.2.- Determinar las fuerzas de sustentación y resistencia (referidas a  $p_\infty c$ ) y el momento de las fuerzas respecto al punto  $A$  (referido a  $p_\infty c^2$ ) en función de  $c_F/c$ .

3.3.- Determinar la relación  $c_F/c$  para que el momento de las fuerzas calculado anteriormente sea nulo.

