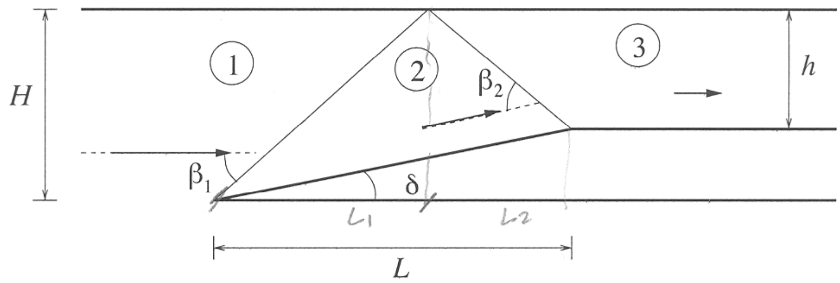
Se quiere diseñar la toma de aire del motor de un avión supersónico para que comprima la corriente mediante dos ondas de choque oblicuas, tal y como se representa en la figura adjunta. Se sabe que, en régimen de crucero, el Mach de la corriente incidente es $M_1 = 3$. Se busca comprimir la corriente hasta obtener condiciones sónicas aguas abajo ($M_3 = 1$). En particular, se pide:

1. Determinar el ángulo de la cuña deflectante $\delta$.
2. Obtener el valor del salto de presiones y temperaturas $p_3/p_1$ y $T_3/T_1$, así como la pérdida de presión de remanso $(p_{o1} - p_{o3})/p_{o1}$.
3. Completar el cálculo de la geometría, dando los valores de $h/H$ y de $L/H$.
4. Comprobar que el gasto de entrada $\rho_1 H u_1$ es igual al gasto que circula por el interior de la toma $\rho_3 h u_3$.




① GRÁFICO $\frac{P_2}{P_1} - M_1$

$M_3 = 1,\ \delta = 10 \rightarrow M_2 = 1.44 \rightarrow M_1 = 1.8$

$M_3 = 1,\ \delta = 20 \rightarrow M_2 = 1.86 \rightarrow M_1 = 2.8$

$M_3 = 1,\ \delta = 22 \rightarrow M_2 = 1.96 \rightarrow M_1 = 3.15$

$M_3 = 1,\ \boxed{\delta = 21} \rightarrow \boxed{M_2 = 1.92},\ \boxed{M_1 \simeq 3}$ (3)

② $M_1 = 3,\ \delta = 21 \Rightarrow \beta_1 = 39$  $M_{1n} = 3 \times sen(39) = 1.89$

$\frac{P_2}{P_1} = 4$  $\frac{T_2}{T_1} = 1.6$  $M_{2n} = 0.597$

$M_2 = 1.92,\ \delta = 21 \Rightarrow \beta_2 = 61,\ M_{2n} = 1.92 \times sen\,61 = 1.68$ , $\frac{P_3}{P_2} = 3.13$  $\frac{T_3}{T_2} = 1.44$  $M_2 = \frac{M_{2n}}{sen\,18} = 1.93$ ok!

$\boxed{\frac{P_3}{P_1} = \frac{P_3}{P_2}\frac{P_2}{P_1} = 12.52}$ (1) $\boxed{\frac{T_3}{T_1} = \frac{T_3}{T_2}\frac{T_2}{T_1} = 1.44 \times 1.6 = 2.3}$ (1) , $\boxed{\frac{P_{01} - P_{03}}{P_{01}} = 1 - \frac{P_3}{P_1}\frac{\left(1 + \frac{\gamma-1}{2} M_3^2\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}}{\left(1 + \frac{\gamma-1}{2} M_1^2\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}} = 0.355}$

③ $\left.\begin{array}{l} \frac{H}{L_1} = \tan\beta_1 \\ \frac{h}{L_2} = \tan(\beta_2 - \delta) \end{array}\right\}$ $L_1 + L_2 = \boxed{L = \frac{H}{\tan\beta_1} + \frac{h}{\tan(\beta_2 - \delta)}}$

$\boxed{\frac{H - h}{L} = \tan\delta}$

$\frac{h}{H} = \frac{1 - \frac{\tan\delta}{\tan\beta_1}}{1 + \frac{\tan\delta}{\tan(\beta_2 - \delta)}}$ // 0.36 (2) , $\frac{L}{H} = \frac{1 - h/H}{\tan\delta} = 1.66$

④ $\boxed{\frac{\rho_3 U_3 h}{\rho_1 U_1 H}} = \frac{M_3}{M_1}\frac{P_3/P_1}{(T_3/T_1)^{1/2}}\frac{h}{H} = \frac{1}{3}\frac{12.52}{\sqrt{2.3}}\,0.36 = \boxed{1.010 \simeq 1}$ (2)