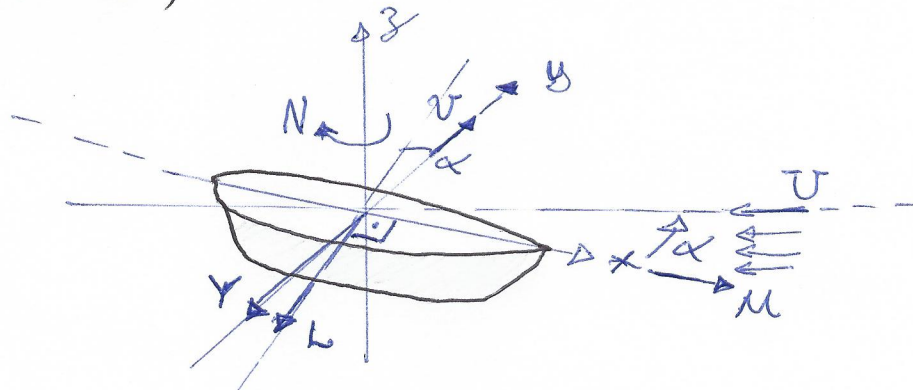


PNV 5204

NOTAS DE AULA

AULA # 08

- O casco como asa de baixa razão-de-aspecto (asa curta)



$$\alpha = \text{atan}\left(\frac{v}{u}\right)$$

e, supondo-se $v \ll u \Rightarrow \alpha \cong \frac{v}{u} \ll 1$

Os efeitos de circulação do escoamento ao redor do casco resultarão em uma força de sustentação $\vec{L} \perp \vec{U}$

mas, como $\alpha \ll 1 \Rightarrow Y \cong L \cos \alpha \cong L < 0$

Se L_s é o comprimento do navio e T seu calado, podemos então escrever:

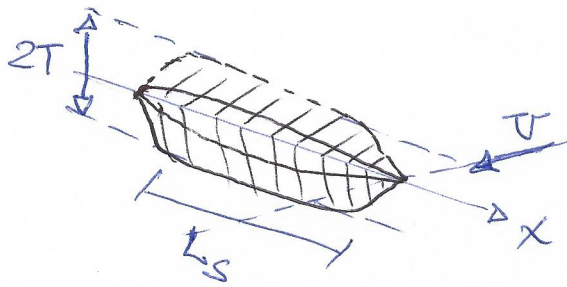
$$Y = -\frac{1}{2} \rho U^2 L_s T C_L(\alpha)$$

Como $T \ll L_s$, o casco se comporta como uma asa de pequena razão-de-aspecto (AR).

Pela teoria de asas curtas (teoria de Jones):

$$C_L(\alpha) = \frac{\pi}{2} AR \alpha \quad \left| \begin{array}{l} \Leftrightarrow \text{placa-plana} \\ (\beta/L_s \ll 1) \end{array} \right.$$

ϵ , no caso do casco, dada a presença da superfície livre



Casco \equiv placa plana com:

$$AR = \frac{2T}{L_s}$$

Então:
$$Y = -\frac{1}{2} \rho U^2 (L_s T) \frac{\pi}{2} \left(\frac{2T}{L_s} \right) \alpha$$

$$Y = -\frac{1}{2} \rho U^2 T^2 \pi \alpha$$

• Adimensionalização usual: $v' = \frac{v}{U} \Rightarrow \alpha \approx v'$

$$Y' = \frac{Y}{\frac{1}{2} \rho U^2 L_s^2}$$

Então:

$$Y' = \left(-\frac{\pi T^2}{L_s^2} \right) v' = Y'_v v'$$

$$\Rightarrow Y'_v = -\frac{\pi T^2}{L_s^2}$$

Além disso, também de acordo c/ a teoria de asas curtas:

$$N \approx Y \left(\frac{L_s}{2} \right)$$

$$\Rightarrow N' = \frac{N}{\frac{1}{2} \rho U^2 L_s^3} = Y' \left(\frac{1}{2} \right) = \left(-\frac{1}{2} \frac{\pi T^2}{L_s^2} \right) v' = N'_v v'$$

$$\therefore N'_0 = -\frac{1}{2} \pi \frac{T^2}{L_s^2}$$

Analogamente, expressões p/ Y_r e N_r podem ser obtidas considerando-se:

$$\alpha \cong \frac{r \cdot L_s / 2}{u} = \frac{1}{2} \left(\frac{r L_s}{u} \right) = \frac{1}{2} r'$$

Chegando-se a:

$$Y_r = +\frac{1}{2} \pi \frac{T^2}{L_s^2}$$

e

$$N_r = -\frac{1}{4} \pi \frac{T^2}{L^2}$$

Os coeficientes empíricos de Clarke et al. (1982) representam, então, correções destas aproximações baseadas puramente em teoria de asas e/ a geometria simplificada do casco.

— // —