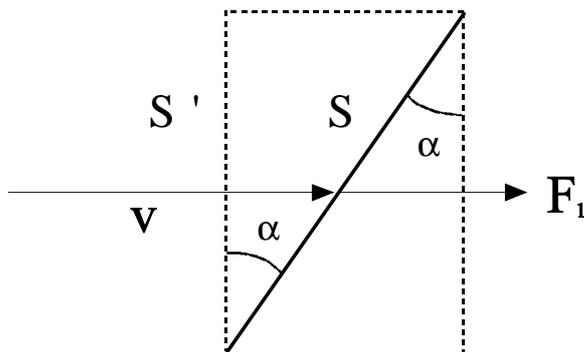


## Fuerza de resistencia al avance de una superficie en un fluido

Si un cuerpo se mueve en el seno de un fluido con velocidad  $v$ , el cuerpo está ejerciendo una fuerza sobre el fluido al chocar contra él. También se puede decir, por el principio de acción y reacción de Newton, que el fluido ejerce una fuerza de resistencia al avance de dicho cuerpo. Partiendo del principio de relatividad de Galileo: la fuerza del cuerpo sobre el fluido (o resistencia al avance del cuerpo) al moverse en el seno del fluido (supuesto en reposo) será igual a la fuerza que ejerce el fluido en movimiento al chocar contra el cuerpo, supuesto en reposo.

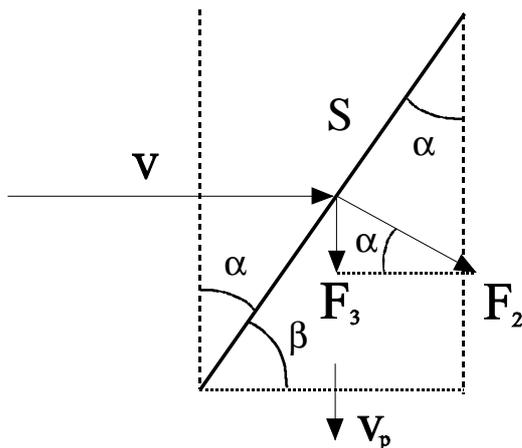
Si el cuerpo que se mueve es una superficie plana, inclinada respecto a la dirección del movimiento, como en la figura que se muestra abajo, la fuerza de resistencia al avance, o fuerza que ejerce el fluido sobre la superficie será



$$F_1 = \frac{1}{2} \rho S' v^2 = \frac{1}{2} \rho v^2 S \cos \alpha \quad (1)$$

Esta expresión es la misma expresión de la fuerza que ejerce un fluido en movimiento sobre una superficie inclinada respecto a la dirección de movimiento

Aplicando esta idea al caso de una pala que gira por la acción de un fluido que choca contra ella, se concluye que el fluido en movimiento ejerce una fuerza que le da el movimiento de giro a la pala, y luego aparece una fuerza de resistencia al avance de la pala al estar girando en el seno del fluido, supuesto en reposo.



En la figura adjunta,  $v$  es la velocidad del viento el cual ejerce una fuerza  $F_3$  sobre la pala.

$$F_3 = F_2 \sin \alpha = \frac{1}{2} \rho v^2 S \sin \alpha \cos^2 \alpha \quad (2)$$

Como resultado de esta fuerza, la pala se mueve en la dirección de  $F_3$  con una velocidad  $v_p$ , y por lo tanto existirá una fuerza de resistencia al avance que valdrá

$$F_R = \frac{1}{2} \rho v_p^2 S \cos \beta = \frac{1}{2} \rho v_p^2 S \sin \alpha \quad (3)$$

