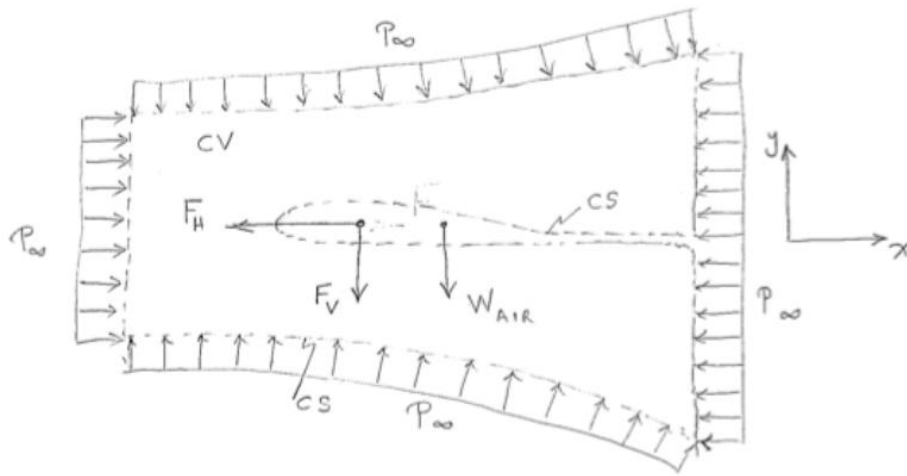
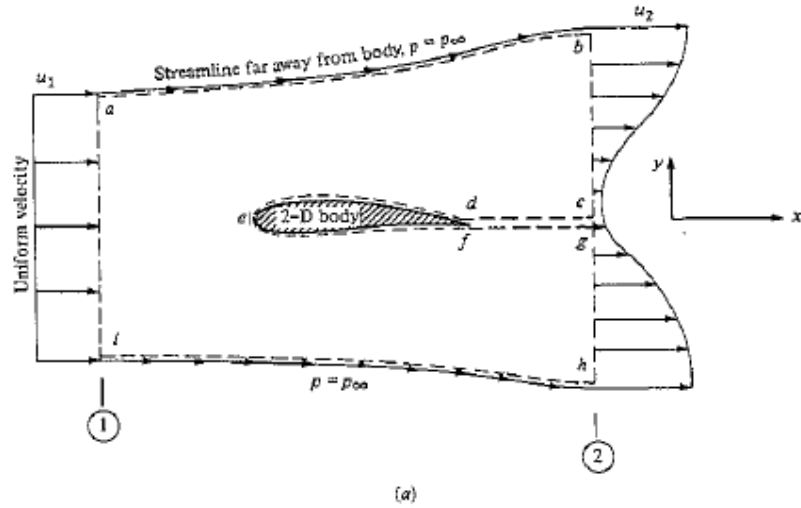


FUNDAMENTALS OF AERODYNAMICS



در مورد مساله مطرح شده فوق در کلاس و کتاب آندرسون، فرض شده است که در مقطع خروجی bh فشار برابر با فشار محیط می‌باشد. این فرض اجازه میدهد که انتگرال فشار روی سطح بسته $abhi$ صفر بشود زیرا انتگرال فشار ثابت روی یک سطح بسته مستقل از هندسه سطح برابر صفر است. بنابراین عامل اصلی نیروی پسای ایرفویل پسای لزجی است که اثرات لزجی باعث افت سرعت در مقطع خروجی است.

به عبارتی ممنتوم خروجی از ممنتوم ورودی کمتر است:

$$\dot{M}_{x,out} < \dot{M}_{x,in}$$

x - Momentum: $F_H = \dot{M}_{x,out} - \dot{M}_{x,in}$

ممنتوم ورودی برابر است با (که b عرض حجم کنترل است که در کلاس ۱ فرض شده بود):

$$\dot{M}_{x,in} = \rho u_1^2 (bh_1)$$

ممنتوم خروجی برابر است با:

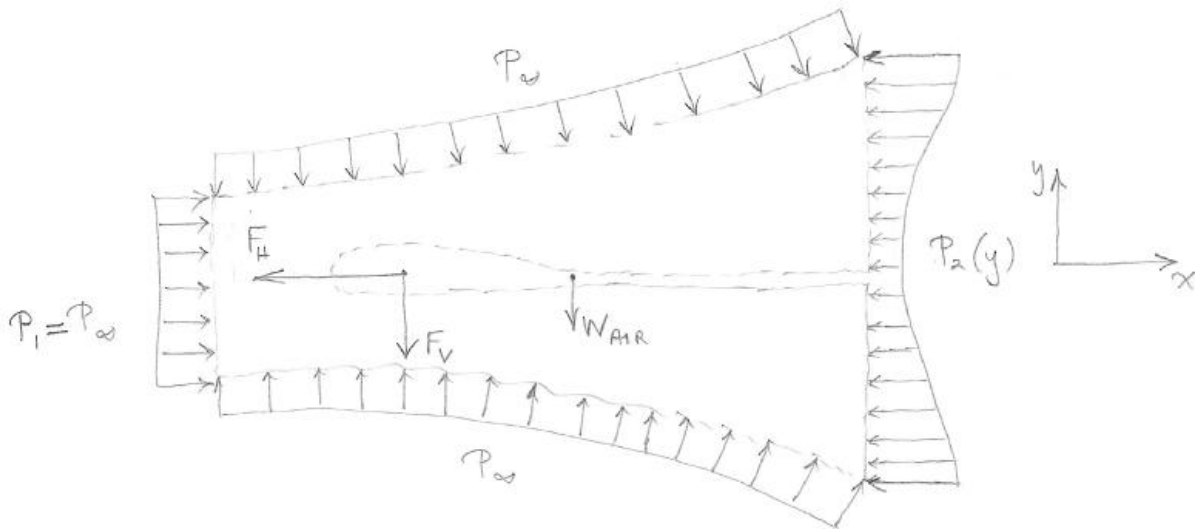
$$\dot{M}_{x,out} = \rho b \int_2 u_2^2(y) dy$$

بنابراین نیروی پسا برابر است با:

$$-F_H = \boxed{D = \rho b \int_2 u_2^2(y) dy - \rho b h_1 u_1^2}$$

که همان فرمول اندرسون است که با توجه به ثابت بودن سرعت (ممنتوم) ورودی، مقادیر سرعت ورودی از انتگرال خارج شده است.

اگر فرض شود که فشار در صفحه خروجی برابر با فشار محیط نیست آنگاه داریم:



آنگاه معادله ممتم در جهت محور افقی به صورت زیر نوشته می‌شود:

x - Momentum:

$$F_H + \left[p_1 A_1 + p_1 (A_2 - A_1) - b \int_2 p_2(y) dy \right] = \rho b \int_2 u_2^2(y) dy - \rho b h_1 u_1^2$$

عبارت $p_1(A_2 - A_1)$ مربوط به تصویر نیروی فشار روی سطوح بالایی و پایینی در جهت افقی است. بنابراین نیروی پسا به صورت زیر بدست می‌آید:

$$-F_H = \boxed{D = \rho b \int_2 u_2^2(y) dy - \rho b h_1 u_1^2 + b \left[p_1 h_2 - \int_2 p_2(y) dy \right]}$$