فصل سوم : نیروی هیدرواستاتیک

$F=P.A$

مرکز سطح دریچه تا سطح آب — برای مقاطع متقارن صفر است.

$F=\gamma \bar{h} A$ نیروی وارد بر دریچه

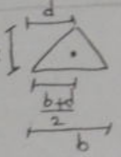
$x_p = \bar{x} + \frac{\bar{I}_{xy}}{A\bar{y}}$

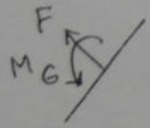
$y_p = \bar{y} + \frac{I_G}{A\bar{y}}$ ← I حول مرکز سطح

$= \bar{y} + \frac{I_G \sin^2\theta}{A\bar{h}}$ در حالت مایل

$I \rightarrow$ مستطیل $\frac{1}{12}ab^3$ ، دایره $\frac{\pi R^4}{4}$ ، مثلث $\frac{1}{36}ba^3$ ، نیم بیضی $0.1098R^4$

مثلث: $I_{xy} = \frac{1}{72}ba^2(b-2d)$





$F=P_G A$

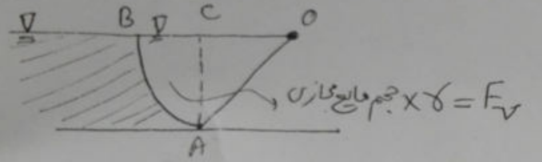
$M_G = \gamma I_G \sin\theta$ ✓ (مهم)

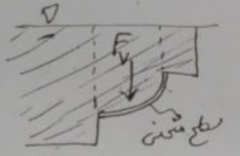
یک روش محاسبه کردن نیروی وارد بر دریچه‌ها، استفاده از منشور فشار است. $F=$ حجم منشور فشار

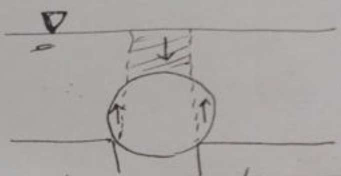
$F=\sqrt{F_H^2+F_V^2}$ $\tan\theta = \frac{F_V}{F_H}$ $F_H = \gamma \bar{h} A_y = P_G A_y \rightarrow$ فشار × تصویر قائم سطح

نیروی سطوح خمیده دو نیروی افقی و قائم وارد می‌شود که نیروی قائم برابر وزن آب بالای سر آن یا γV است. در برخی حالت لازم است تا یک حجم مجازی بالای دریچه لحاظ کنیم تا به سطح هیدرواستاتیک برسد.

در سطوح دایره بهتر است تا نیروی وارده را به دو مؤلفه‌ی افقی و قائم تجزیه کرده و این مؤلفه‌ها را در مرکز قطاع قرار دهیم.





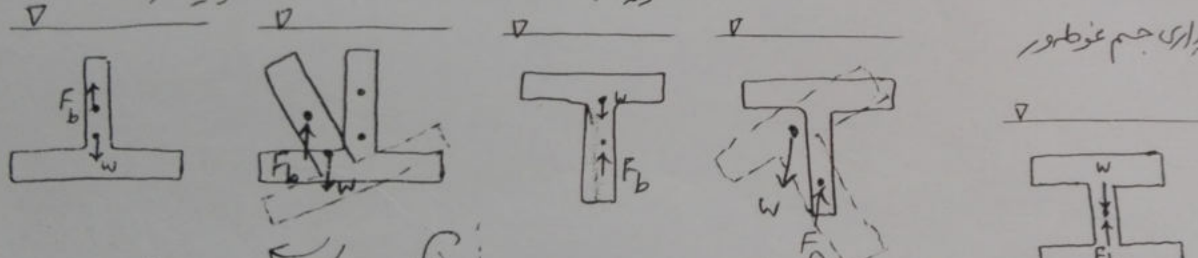


نیروی شناوری یک جسم در داخل یک سیال برابر حجم جسم موجود در داخل سیال × γ سیال است.

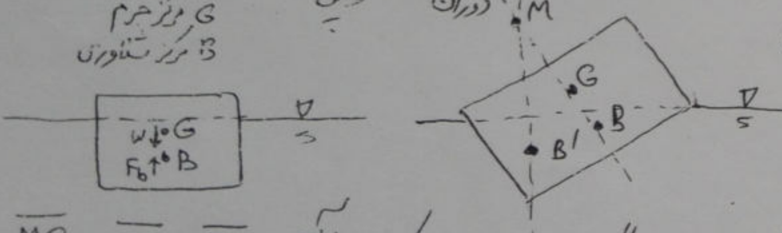
$F_B = \sum \gamma_i V_{d_i}$

$F_B = \gamma_f \times V_d$

نیروی هیدرواستاتیکی گازها: در گازها فشار در تمام نقاط یکسان است و نیرو برابر حاصلضرب فشار در تصویر سطح مورد نظر است.



G مرکز جرم
B مرکز شناوری

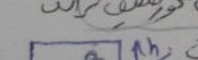


- $\overline{MG} > 0 \rightarrow$ تعادل جسم پایدار
- $\overline{MG} = 0 \rightarrow$ تعادل جسم خنثی
- $\overline{MG} < 0 \rightarrow$ تعادل جسم ناپایدار

$\overline{MG} = \overline{MB} - \overline{GB}$ ، گشتاور نسبت به محوری که جسم حول آن دوران می‌یابد.

$\overline{MB} = \frac{\gamma I_n}{W} = \frac{I_n}{V_d}$ ← حجم داخل آب

مثلاً اگر جسم مکعب مستطیل بود از بالا به سطح آن نگاه می‌اندازیم و I حول هر دو محور را در نظر می‌گیریم که I مورد نظر ما حول محور ضعیف‌تر است چون ارتفاع مقطع کمتر یک ما حول محور ضعیف کمتر است.



$\overline{GB} = \frac{h}{2} - \frac{b}{2}$