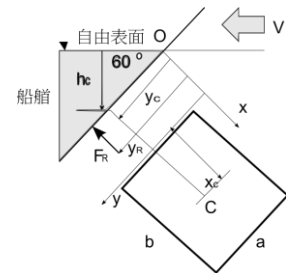
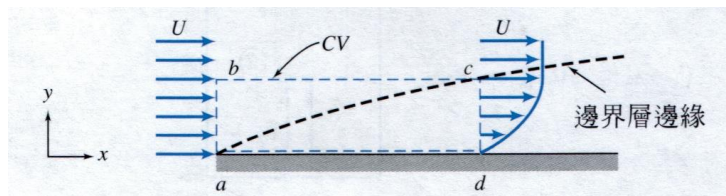


1. 某駁船船艙為一矩形平板，在靜止自由表面下的深 (a) 為 2m，寬 (b) 為 3m，與水平面夾角 60° (如圖所示)，已知水密度 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ ，重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ，試計算作用於船艙矩形板之液體靜力 F_R ，並計算靜力作用中心 y_R (相關公式： $F_R = \gamma h_c A$ ，其中 $\gamma = \rho g$ ， h_c 為自由表面至形心的垂直距離， A 為水下面積。 $y_R = \frac{I_{xc}}{y_c A} + y_c$ ，其中 I_{xc} 為通過面積形心並與 x 軸互相平行軸線的面積二次矩， $I_{xc} = \frac{1}{12} b a^3$) (20%)



2. 承上題，若船以速度 V ($V = 10 \text{ m/s}$) 前進，或說流體以速度 V 流向船體，試以柏努力方程式 (Bernoulli Equation) 計算停滯點 O 處之壓力 (假設流體為無黏之理想流體，所有能量消耗、碎波現象均不考慮)，Bernoulli Equation $p_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 + \gamma z_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2 + \gamma z_2$ (20%)
3. 解釋下列名詞，並各舉一例子說明之。(20%)
 a) 徑線 (Pathline) b) 煙線 (Streakline) c) 流線 (Streamline)

4. 如下圖所示，流體流經一船殼平板，其接觸平板處之速度為零(假設在邊界上沒有滑動現象產生)。因此，在平板上的流動會緊貼在平板表面，並且形成邊界層。在平板之前的流體流動是均勻的，且其流速為 $\vec{V} = U\vec{i}$ ； $U = 10 \text{ m/s}$ 。在邊界層內 ($0 \leq y \leq \delta$)，延著 cd 的速度分佈約為 $u(y)/U = y/\delta$ ，且於 d 處之邊界層厚度為 $\delta = 5 \text{ mm}$ 。流體密度為 $\rho = 1.32 \text{ kg/m}^3$ 的空氣。假設垂直於紙面的平板寬度為 $w = 0.5 \text{ m}$ ，流體於平板之流動可視為不可壓縮流。試計算通過控制體積 (CV) $abcd$ 之 bc 表面的質量流率 (\dot{m}_{bc}) = ? (20%)



5. 如下圖所示的火箭，係由水平力 F_x 及垂直力 F_z 固定。在噴嘴出口的廢氣速度與壓力分別為 1500 m/s 及 138 kPa (abs) ，出口截面積為 390 cm^2 ，廢氣質量流率保持在 10 kg/s 。倘若廢氣始終為水平流動，試決定水平力 F_x 。(20%)

