

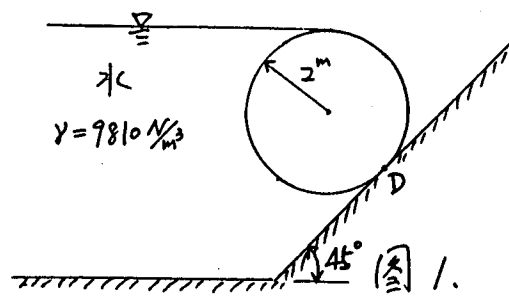
一、問答題：每題 4 分 (48%)

- (1). 黏滯性 (viscosity) 產生之原因為何?
- (2). 理想氣體可用理想氣體方程式 (perfect-gas law) 描述其壓縮性, 液體則如何表示其壓縮性。
- (3). 水力起重機 (hydraulic hoist) 及比重計 (hydrometer) 各利用何種原理製成。
- (4). 何謂流線 (streamline)? 流線之微分方程式如何表示。
- (5). 將 Euler's equation of motion 積分得出 Bernoulli equation, 須做那四種假設。
- (6). 水躍現象 (hydraulic jump) 之流況為 steady 或 unsteady, uniform 或 nonuniform?
- (7). 為何不能製作出一模型, 其相似律同時滿足福祿數 (Froude number) 及雷諾數 (Reynolds number)。
- (8). 流體為非旋性流 (irrotational flow), 是否須另假設流體為理想流體 (ideal fluid), 才能假設流速勢 (velocity potential) 存在。
- (9). 設邊界層之流速分佈為 $u = 3\left(\frac{y}{\delta}\right) - 2\left(\frac{y}{\delta}\right)^2$, 則替代厚度 (displacement thickness) δ_1 與邊界層厚度 (boundary layer thickness) δ 之比 δ_1/δ 為何?
- (10). Prandtl's power law 應用於圓形管紊流流動時, 於管中何處會產生不合理現象。
- (11). 層流 (laminar flow) 及紊流 (turbulent flow) 之能量損失各與流速之幾次方成正比關係。
- (12). 矩形渠道單位寬度之流量為 q , 則臨界水深 (critical depth) y_c 為何?

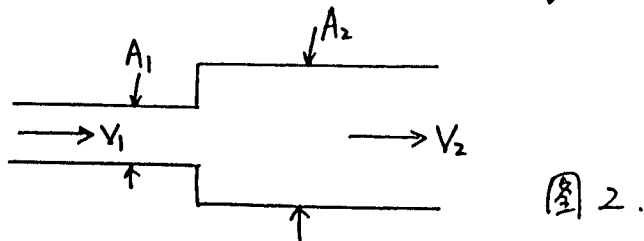
二、圓柱筒支撐水如圖 1 所示,

若圓柱筒與斜面間之接觸面為光滑, 試求單位寬度

- (a). D 處之反力
- (b). 圓柱筒之重量. (20%)



三、如圖 2，一突擴管 (sudden expansion in a pipe) 斷面積由 A_1 突擴為 A_2 ，試證明突擴處之水頭損失 (head loss) $h_L = \frac{V_1^2}{2g} \left(1 - \frac{A_1}{A_2}\right)^2$ 。(16%)



四、理想流体及真實流体 (real fluid) 流過一圓柱體時，其 flow pattern 及 pressure distribution 各有何不同，試繪圖說明之。(16%)