

※ 注意：請於試卷內之「非選擇題作答區」作答，並應註明作答之題號。

- 空氣流經二維漸擴管，其上半部如圖 a 所示，圖中 x 軸為漸擴管之中心線， y 為距中心線之垂直距離，漸擴管中空氣之 x 方向流速由第一斷面 $u_1 = 280 \text{ m/s}$ 線性遞減至第二斷面 $u_2 = 120 \text{ m/s}$ ，同時空氣密度由 $\rho_1 = 0.8 \text{ kg/m}^3$ 線性遞增至 $\rho_2 = 1.3 \text{ kg/m}^3$ ，已知漸擴管之長度為 2 m ，第一斷面之寬度為 1.6 m ，試回答下列問題： (25%)
 - 漸擴管中空氣之 y 方向流速 $v(x, y) = ?$
 - 管壁方程式為何？
 - 列式說明漸擴管中空氣流動為旋轉流或非旋轉流？何處為例外？

圖 a

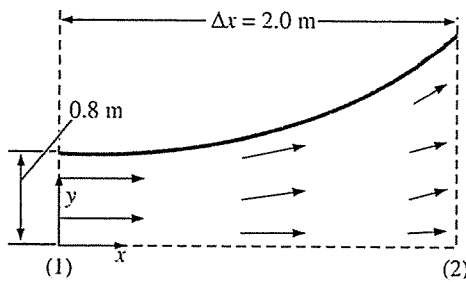
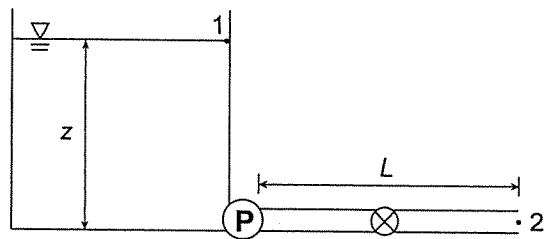
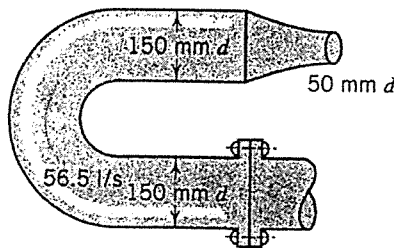


圖 b



- 有一 xy 平面上之二維勢能水流，其 x 方向流速 $u = 2xy$ (單位： m/s)，重力向下為負 z 方向，試回答下列問題： (25%)
 - y 方向流速 $v = ?$
 - 繪出流線函數 $\psi = 2$ 之所有流線，並標示其流向。
 - 此流場之 x 方向壓力梯度 $\partial P / \partial x$ 為何？
 - 流場中 A、B 兩點，其座標分別為 $(1, 2)$ 與 $(-1, 1)$ ，且兩點之間無高差，則此兩點之壓力差 $(P_A - P_B)$ 為若干 Pa？
- 有一圓桶狀水箱，其直徑 25 m ，瞬時水深為 z ，如圖 b 所示，水箱底部連接直徑 D 之排水管，管長為 L ，排水管入口裝置抽水機，提供水頭 E_p ，排水管中間有一閘門，試回答下列問題：(a) 利用能量方程式推求管流瞬時速度 $V_2 = ?$ (b) 已知管長 $L = 30 \text{ m}$ ，管徑 $D = 20 \text{ cm}$ ，管摩擦係數 $f = 0.025$ ，閘門損失係數 $k_v = 0.5$ ，且水箱之初始水深 $z_0 = 18 \text{ m}$ ，若欲使水箱恰在 4 小時後排乾，則抽水機須提供水頭 E_p 若干 m？(c) 繪出點 1 至點 2 之間的能量線 (EL) 與水力坡降線 (HGL)，須標示各項水頭及水頭損失之數值。 (25%)
- 水平管流末端以螺栓銜接一 U 型管及噴嘴，如圖 c 所示，已知管徑 = 150 mm ，噴嘴口徑 = 50 mm ，流量 = 56.5 L/s ，水平管末端螺栓中心點與噴嘴中心點之高差為 0.3 m ，且管重及水重可忽略，試回答下列問題： (25%)
 - 試求水流施加於螺栓之作用力為若干 N？方向為何？
 - 試求水流施加於螺栓之轉矩為若干 N-m？方向為何？
 - 承(b)小題，此轉矩對(a)小題所求之作用力大小有何影響？

圖 c



試題隨卷繳回