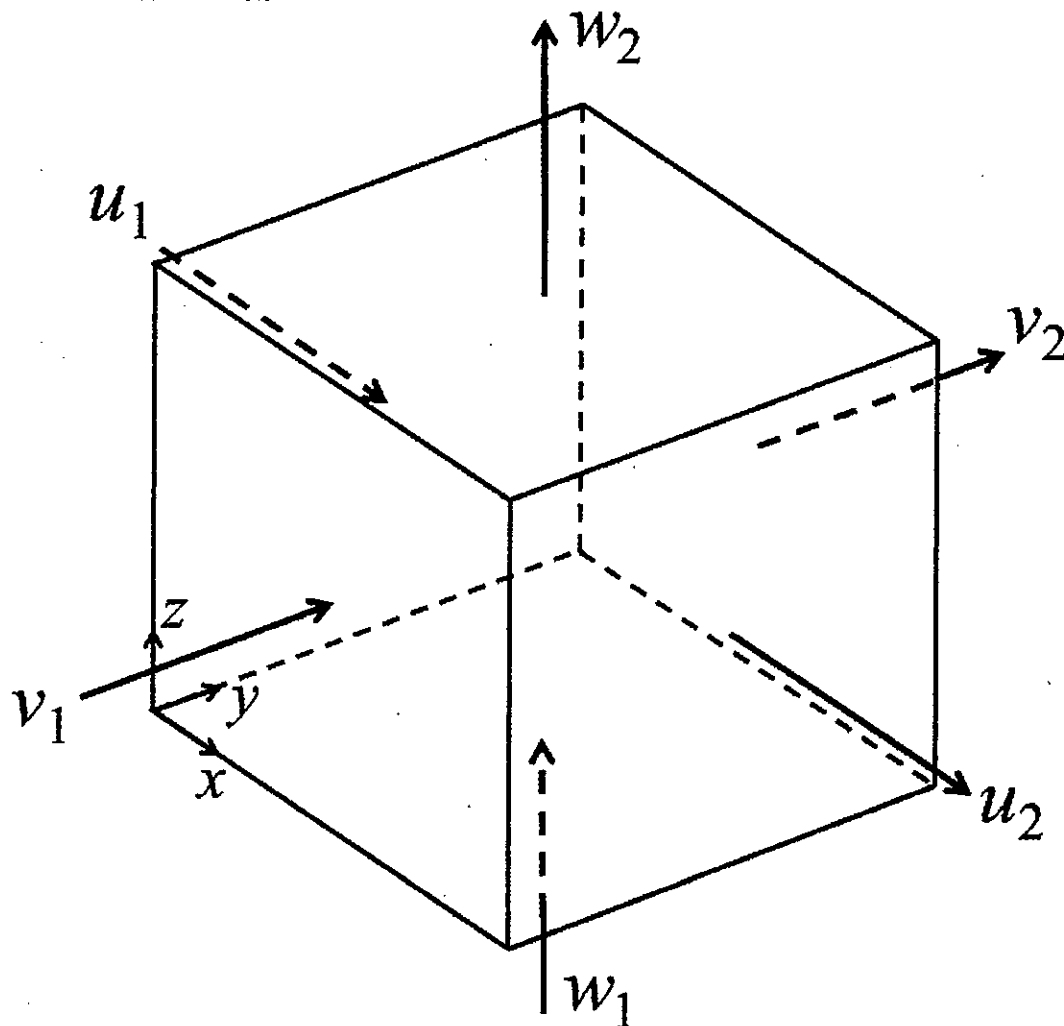


1. 解釋以下名詞 (20 分)

- (1) 牛頓流體 (Newtonian fluid)
- (2) 雷諾數 (Reynolds number)
- (3) 無旋性流 (Irrotational flow)
- (4) 流線函數 (Streamline function)
- (5) 靜水壓平衡 (Hydrostatic balance)

2. 寫出卡式座標(Cartesian coordinate)不可壓縮流的流續方程式(Continuity equation of incompressible flow)，並列出下圖正方體 6 個面上的垂直速度彼此關係式。(20 分)



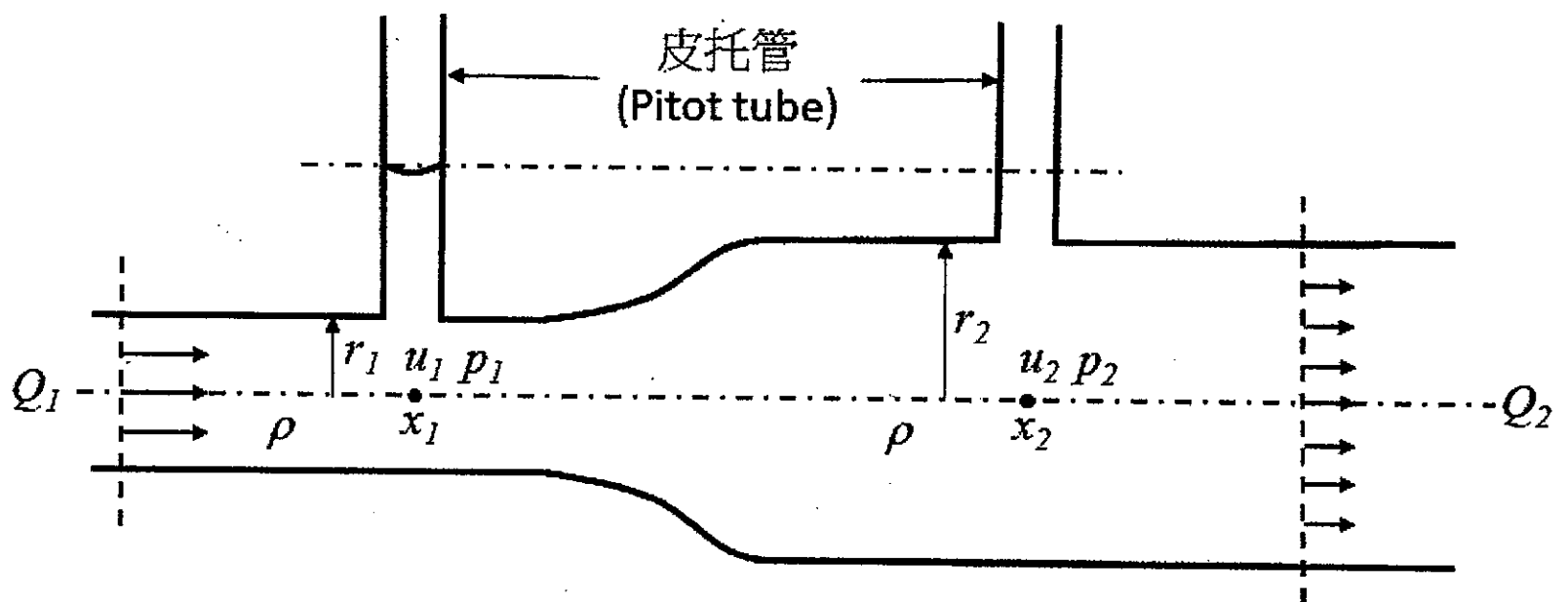
見背面

3. 對卡式座標(Cartesian coordinate)展開以下流體運動方程式並說明每一項的意義。(20分)

$$\rho \frac{D \vec{u}}{Dt} = -\nabla p + \rho g + \mu \nabla^2 \vec{u}$$

其中 $\frac{D}{Dt} = \frac{\partial}{\partial t} + \vec{u} \cdot \nabla$ ，速度向量 $\vec{u} = ui + vj + wk$ ， $\nabla = \frac{\partial}{\partial x}i + \frac{\partial}{\partial y}j + \frac{\partial}{\partial z}k$ ， $\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$ ， t 是時間， p 是壓力， g 是重力加速度， ρ 是密度， μ 是黏滯係數。

4. 以下圖圓管內標示的參數，寫出管子中間等密度流體在 x_1 和 x_2 位置的 Bernoulli's equation，其中進出流量 $Q_1=Q_2$ ， u ：速度， p ：壓力， ρ ：密度。在 x_1 和 x_2 位置的皮托管(Pitot tube)中液面高度的關係為何？原因是什麼？(20分)



5. Lagrangian 與 Eulerian 描述流體運動速度的方式與差別為何？(20分)