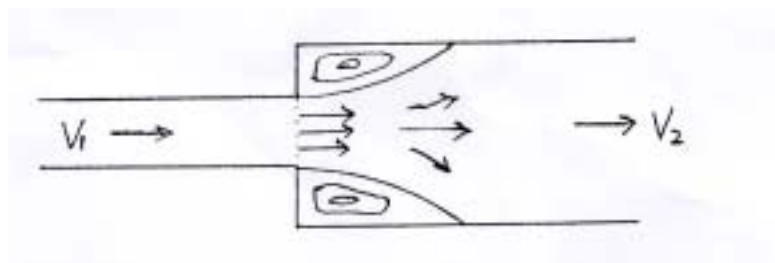


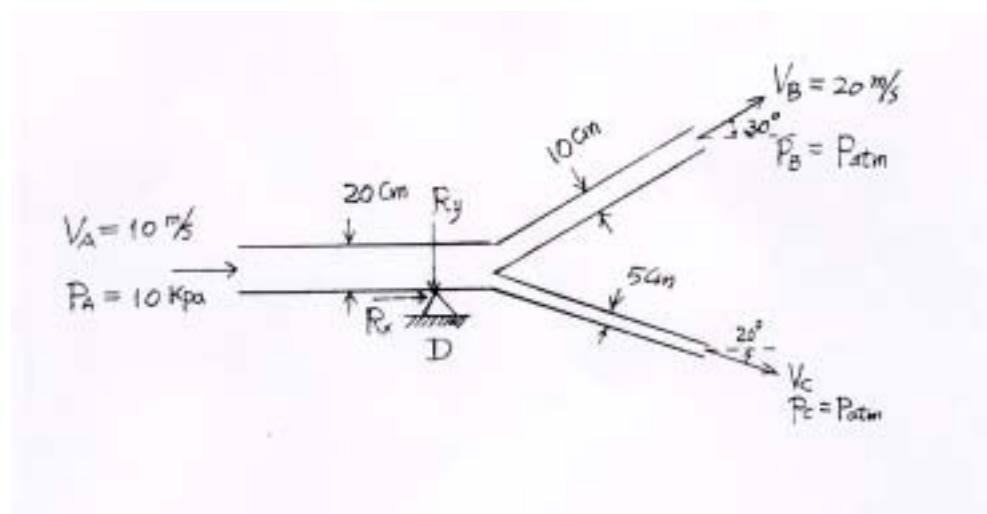
流體力學

1. 如圖所示為管路系統中管徑突然擴大，因速度之突減而有能量之損失，試證明其損失為

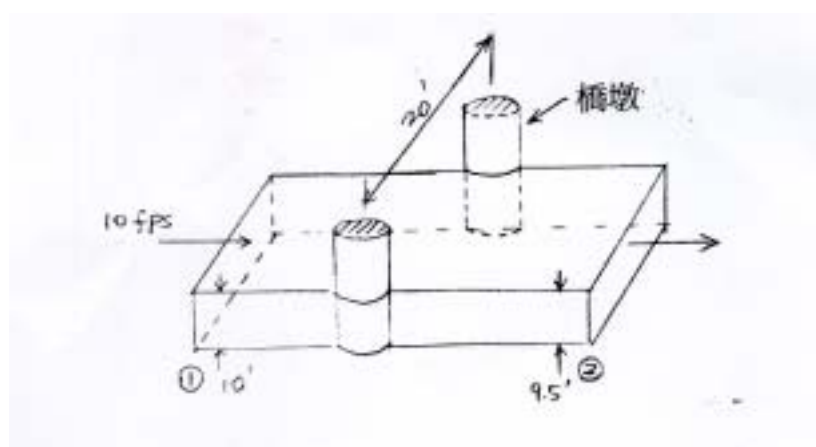
$$h_L = \frac{1}{2g}(V_1 - V_2)^2. \quad (20 \text{ 分})$$



2. 考慮如圖所示之管路系統，試計算作用於支撐之力量為何？（假設流體為穩定、不可壓縮、無黏滯、均勻流以及 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ ）(30 分)



3. 如圖所示，試求作用於橋墩之衝力(thrust)為何？(20 分)



4. 如果流體平均速度之定義為 $\bar{u} = \frac{1}{\Delta t} \int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} u dt = \text{const.}$ ，則亂流(turbulent flow)速度可寫成 $u = \bar{u} + u'$ ，其中 u' 為隨時間不斷變化之變異速度(fluctuation velocity)，試由 Navier-Stokes 方程式寫出三維亂流場之雷諾(Reynolds equation)方程式為何？(15 分)雷諾應力(Reynolds stress)又為何？(15 分)