

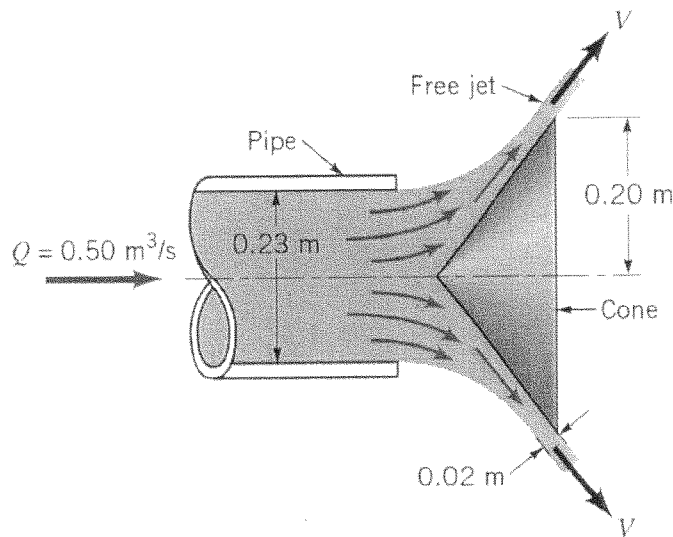
98 學年度工程與系統科學系乙組、核子工程與科學研究所甲組碩士班入學考試

科目流體力學 科目代碼 2703、2904 共 2 頁第 1 頁 *請在【答案卷卡】內作答

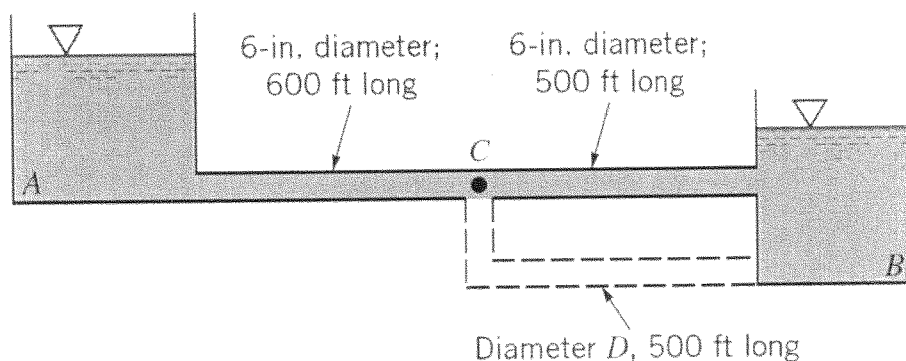
1. 簡答題：

- (A). 何謂「hydraulic diameter」？請說明其定義與用途。(5%)
 (B). 解釋「geometric similarity」及「dynamic similarity」並舉例說明其用途。(10%)
 (C). 請描繪沿圓管軸向內部流動中，層(laminar)流與紊(turbulent)流的流場速度分布的特徵，區分這兩種流動的判斷準則為何？(8%)
 (D). 何謂「Moody Chart (或 Moody Diagram)」，請簡單描繪並介紹其用途與圖上重要特徵。(10%)

2. 一圓錐形塞子(cone plug)用來調節管子(pipe)流出的空氣流量。空氣離開塞子邊緣時有一均勻厚度 0.02 m。假如空氣流量是 $0.50 \text{ m}^3/\text{s}$ ，請計算管子內的空氣壓力。空氣粘滯效應不計。(15%)



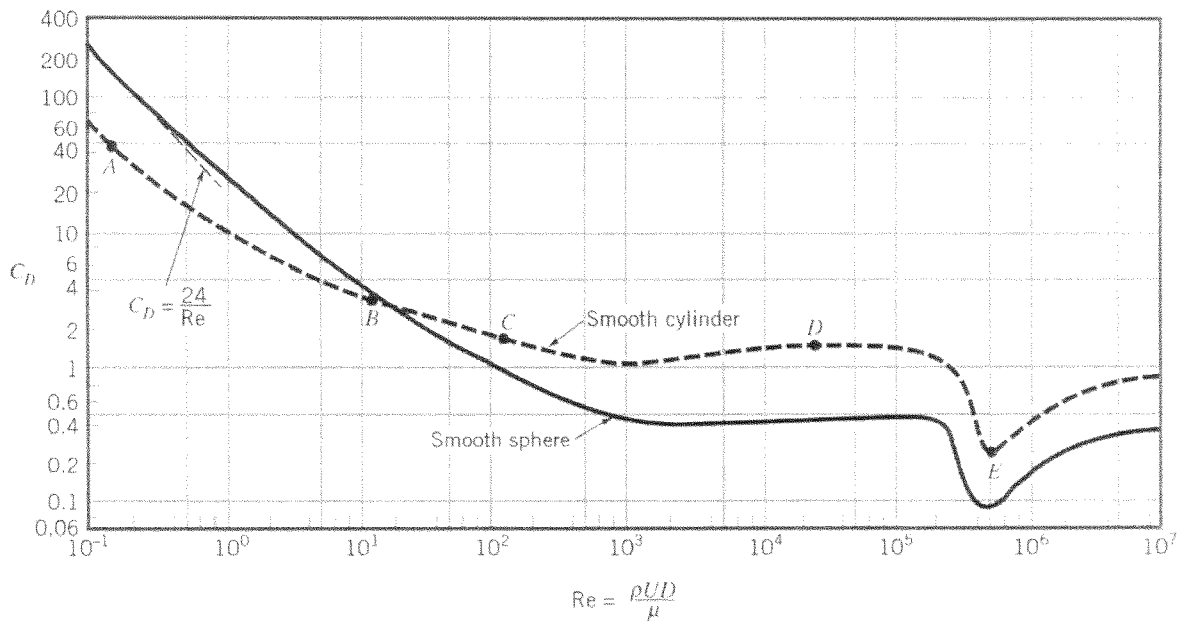
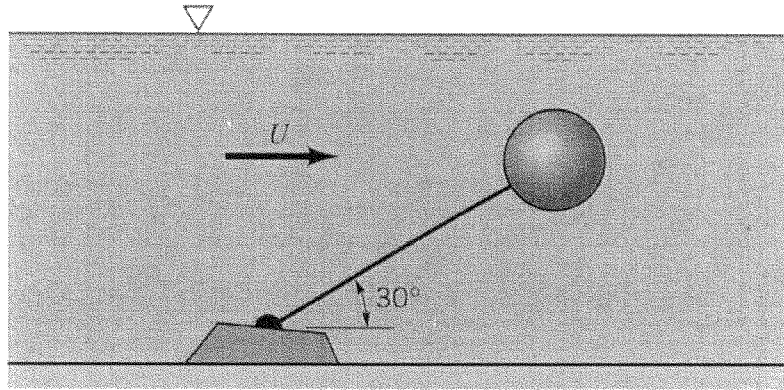
3. 空氣在直徑為 0.5 m 的圓管中流動，流量為 $10 \text{ m}^3/\text{s}$ 。圓管某處，管徑突然擴張，直徑增加為 0.75 m。請計算經過此管徑突然擴張之處，壓力上升多少 Pa？請問在有能量損失的條件下，壓力為何仍會上升？(12%)
4. 為了將 A 槽至 B 槽的流量提高 30%，由 C 點新加裝一管至 B 槽，如虛線所示。若 A 槽自由表面比 B 槽自由表面高出 25 ft，請求此新管直徑 D 的大小。假設次要(minor)損耗不計，且管路摩擦因子(friction factor, f)皆為 0.02。(20%)



國立清華大學命題紙

98 學年度工程與系統科學系乙組、核子工程與科學研究所甲組碩士班入學考試
 科目流體力學 科目代碼 2703、2904 共 2 頁第 2 頁 *請在【答案卷卡】內作答

5. 一表面平滑軟木球，直徑 0.30 m，比重為(SG = 0.21)，經由一細繩綁在一河流底部，形成如圖示之平衡狀態。忽略細繩重量與水流對細繩的牽引力，請估計水流速度。(20%)



(a)

可能有用資料：

水密度(density); $1000 \text{ kg/m}^3 = 1.94 \text{ slugs/ft}^3$

水粘滯度(dynamic viscosity); $1.5 \times 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{s/m}^2 = 2.34 \times 10^{-5} \text{ lb}\cdot\text{s/ft}^2$

空氣密度; $1.25 \text{ kg/m}^3 = 2.38 \times 10^{-3} \text{ slugs/ft}^3$

空氣粘滯度; $1.75 \times 10^{-5} \text{ N}\cdot\text{s/m}^2 = 3.74 \times 10^{-7} \text{ lb}\cdot\text{s/ft}^2$

重力加速度; $9.8 \text{ m/s}^2 = 32.2 \text{ ft/s}^2$