

可用計算機

班級：化二甲、乙 座號：_____ 姓名：_____

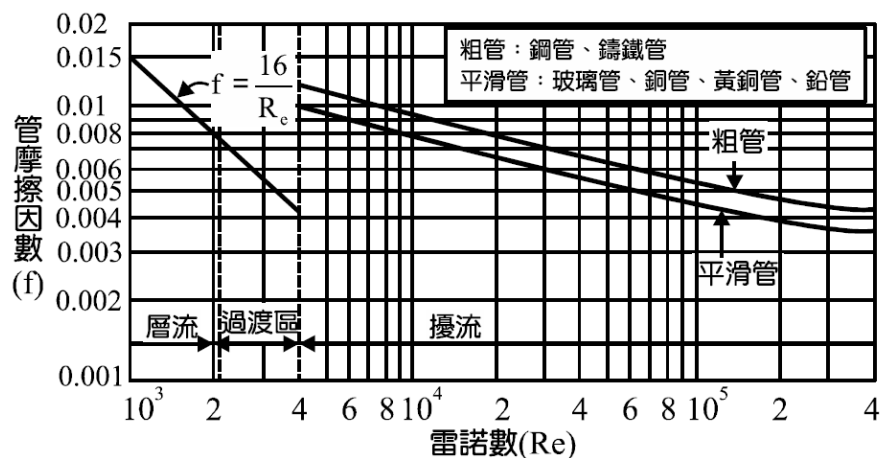
一、選擇題（填入答案卡中）

- 【 】在熱量輸送裝置系統中會加裝泵提高流體的壓力，則泵分類於化工機械中的哪一類？
(A) 裝置類 (B) 管路系統 (C) 儀表類 (D) 機械類。
- 【 】有關物理量因次的敘述，下列何者錯誤？([M]、[L]、[T]、 $[\theta]$ 分別為質量、長度、時間、溫度之因次)
(A) 動黏度： $[LT^{-2}]$ (B) 剪應力： $[ML^{-1}T^{-2}]$ (C) 比熱： $[L^2T^{-2}\theta^{-1}]$ (D) 黏度： $[ML^{-1}T^{-1}]$
- 【 】大牛以一 U 管壓力計(內裝密度 1.6 g/cm^3 的 CCl_4)測量水流(密度 1.0 g/cm^3)通過某管件的壓力損失，讀值為 60 mm，小威改以一斜管與水平夾角為 30° 的斜管壓力計(內裝密度 2.0 g/cm^3 的測量液體)來測量同一管件的壓力損失，則斜管壓力計的讀值為多少 mm？
(A) 36 (B) 48 (C) 72 (D) 96。
- 【 】在室溫下，假設水各自流經 A、B 兩圓管的質量流率相同，而其平均速度的比為 1：9，則水在 A 管與 B 管內的雷諾數之比為多少？
(A) 4：1 (B) 3：1 (C) 1：3 (D) 1：1
- 【 】有關流體的敘述，下列何者錯誤？
(A) 流體的密度與壓力有關者，稱為可壓縮流體
(B) 水、油及漿液皆可視為流體
(C) 液體的黏度隨溫度上升而下降
(D) 室溫下水的黏度為 1 cP，比重為 1，其動黏度為 $10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
- 【 】下列何者均屬於單元程序？
(A) 蒸發與蒸餾 (B) 中和與脫水 (C) 氯化與離析 (D) 篩分與氧化
- 【 】下列哪一個選項，各項的因次不相同，經過相加減是無意義的？
(A) 10 馬力·分鐘 + 10 atm·L
(B) $10 \text{ J/g} + 10 \text{ m}^2/\text{s}^2$
(C) $10 \text{ dyne/cm} + 10 \text{ N/m}^2$
(D) $10 \text{ lb}_f + 10 \text{ kg} \times \text{m/s}^2$
- 【 】下列有關單位轉換等式，何者正確？
(A) $\frac{g}{g_c} = 1 \frac{\text{lb}_m \cdot \text{ft}}{\text{s}^2}$ (B) $1 \text{ Pa} \cdot \text{s} = 0.67 \frac{\text{lb}_m}{\text{ft} \cdot \text{s}}$ (C) $1 \text{ kg}_f = 9.8 \times 10^4 \text{ dyne}$ (D) $1 \frac{g}{\text{cm}^3} = 100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- 【 】同心圓管外管內徑與內管外徑分別為 (D_o) 100 mm 與 (D_i) 60 mm，則同心圓管的圓環處水力半徑為何？
(A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 10 mm。
- 【 】在 25°C 時，氫的莫耳熱容量為 $6.90 \text{ cal/g-mol} \cdot ^\circ\text{C}$ ，相當於多少 $\text{Btu/lb-mol} \cdot ^\circ\text{F}$ ？
(A) 2.30 (B) 3.45 (C) 6.90 (D) 13.8。
- 【 】流體以紊流形式流經一管路，若在其他條件保持不變的情況下，下列敘述何者錯誤？
(A) 流速越快，摩擦損失越大 (B) 流速越快，摩擦係數越大
(C) 管壁的相對粗糙度越大，摩擦係數越大 (D) 管件的相當管長越長，摩擦損失越大。
- 【 】某流體(密度 = 0.8 g/cm^3 、黏度 = 2P)在直徑為 20 cm 的圓管內流動，在穩定狀態時，使用皮托管測得此流體的管中心流速為 5 m/s，則此流體在距離管壁 4 cm 處的流速為多少 m/s？
(A) 3.2 m/s (B) 4.2 m/s (C) 4.6 m/s (D) 4.8 m/s。

13. 【 】一圓柱形油槽直徑 12 m，高 4.0 m，用於貯存密度 0.90 g/cm^3 的原油，問當儲油量達油槽容量的 80% 時，油槽底部的壓力為多少 kPa？(以計示壓力表示)
(A) 8.6 (B) 16.4 (C) 28.2 (D) 34.6。
14. 【 】相同流速與管徑的情況下，各閥全開，則下列何者相當管長敘述正確？
(A) 閘閥 > 角閥 > 球閥 (B) 角閥 > 閘閥 > 球閥 (C) 球閥 > 角閥 > 閘閥 (D) 角閥 > 閘閥 > 球閥。
15. 【 】有關流體的輸送理論，下列敘述何者正確？
(A) 連續方程式為能量守恆方程式，管內流體流入與流出之淨能量累積為零
(B) 連續方程式只適用於不可壓縮流體
(C) 白努利定律適用於具有軸功與摩擦損失之不可壓縮流體的能量守恆
(D) 流體流經管件造成之摩擦損失可用相當管長表示
16. 【 】水在管中流動，在相同體積流率下，管內徑增為原來 2 倍，流體的雷諾數(Re) 變為原來的若干倍？
(A) 0.25 (B) 0.5 (C) 1 (D) 2。
17. 【 】有關管摩擦因數(friction factor of pipe)與雷諾數的關係，下列何者正確？
(A) 層流時，管摩擦因數隨雷諾數增加而增加；紊流時，則降低
(B) 層流時，管摩擦因數隨雷諾數增加而降低；紊流時，則增加
(C) 不論層流或紊流，管摩擦因數均隨雷諾數增加而增加
(D) 不論層流或紊流，管摩擦因數均隨雷諾數增加而降低
18. 【 】下列關於黏度的敘述，何者正確？
(A) 氣體的溫度愈高，黏度愈小 (B) 液體的溫度愈高，黏度愈大
(C) 液體的壓力愈大，黏度愈小 (D) 氣體的壓力愈大，黏度愈大。
19. 【 】水以 10 m/s 的平均速度於內徑 4 cm 的圓管中穩定流動，若末端以分支接頭分成四管，其管徑皆為 1 cm，則此四管內水平均速度為若干 m/s？
(A) 2.5 (B) 10 (C) 40 (D) 160。
20. 【 】歐不裂 (oobleck) 是一種由水及玉米粉所製成的流體。此流體的黏度取決於受力大小，當物體大力拍擊歐不裂表面時，歐不裂會出現如同固體般堅硬的特性；反之如果將物體靜置於歐不裂表面時，則會如同浸入液體般緩慢下沉。依照上面的敘述判斷，歐不裂應為下列何種流體？
(A) 膨脹性流體 (B) 擬塑性流體 (C) 賓漢塑性流體 (D) 牛頓流體。
21. 【 】下列何者屬於 SI 制的基本單位？
(A) 燭光 (B) 牛頓 (C) 仟瓦 (D) 焦耳
22. 【 】某平板距離為 0.5cm，下平板以 10cm/s 速度向右移動，試計算剪應力為何？(流體黏度 1.5cp)
(A) 0.01 (B) 0.02 (C) 0.03 (D) 0.04。
23. 【 】流體在圓管中流動，可以摩擦係數 f 為縱座標，Re 為橫座標作圖，此時之座標圖形是採用
(A) 半對數圖 (B) 全對數圖 (C) 三角座標圖 (D) 正座標圖。
24. 【 】當水從小管流入大管時，假設大小管高度相同且不考慮其與水之摩擦，則下列何者不正確？
(A) 壓力變小 (B) 平均流速變小 (C) 質量流率不變 (D) 體積流率不變。
25. 【 】小廖新買手錶可防水 7atm，試問約可潛入海水最多幾公尺深而仍不進水？
(當時為一大氣壓，海水密度 1g/cm^3)
(A) 10m (B) 100m (C) 51m (D) 61.8m。

二、計算題（需列出計算式）

1. 莫第圖中，當流體的密度與黏度均不變時，流體在相同管徑、相同管長的鋼管中流動。試問雷諾數 60000 的管摩擦因素約為雷諾數 2000 的管摩擦因素之多少倍？



2. 一輸送流體的管路，其配管包括內徑 50 mm，長 100 m 的直管及 90° (標準型) 肘管 2 個，球閥 2 個，角閥 1 個。管內輸送的是 20°C 的液體 (密度為 900 kg/m³)，流速為 3.5 m/s。已知直管部分每公尺管長的摩擦損失為 1.5 J/kg。試問整個管路的總摩擦損失約為多少 J/kg？(各管件的相當管長管徑倍數 ($\frac{Le}{D}$)：90° 肘管 (標準型) = 32，球閥 (全開) = 300，角閥 (全開) = 170)

3. 內徑 8.0 mm 的氣體輸送管，管內流通 20 °C，101.3 kPa 的空氣，平均速度為 1.0 m/s，問雷諾數為多少？(已知空氣的黏度為 0.02 cP，並可視為理想氣體)

4. 一離心泵從地面儲水槽 (液面距地面 2.0 m)，輸送水至四樓頂的儲水槽 (出水口距地面 12.0 m)。輸送水的質量流率為 2.0 kg/s，輸水管的管內徑為 30 mm。若管路的總摩擦損失為 20 J/kg，問離心泵最少需提供多少 W 的流體功率？(水的密度 1.0 g/cm³)。

5. 請由白努利方程式推導出「托里切利定律」。

(示意圖 2 分，公式中相關參數標示 3 分，證明正確性 5 分)