

一、 選擇題(每題 3 分，共 69 分)※可以使用計算機

- 下列有關標準鋼管和抽製管的規格敘述，何者正確？
(A) 標稱管徑 1 吋的標準鋼管，管號(Schedule number)40 和管號 80 有相同內徑
(B) 標稱管徑 1 吋的標準鋼管，管號(Schedule number)40 比管號 80 有較薄的管壁
(C) 1 吋的抽製管，BWG 規號 10 和 14 外徑不同
(D) 對於 1 吋的抽製管，BWG 規號 10 比 14 有較薄的管壁
- 家用的水龍頭、天然氣或瓦斯桶開關都是閥的一種，則下列關於閥的敘述何者錯誤？
(A) 閘閥可用來控制流體輸送，常全開、半開或全關，不易精準控制流量
(B) 球形閥在安裝時有方向性，流體由閥體上部流入，下部流出
(C) 隔膜閥常用耐蝕材料當內襯，適用於侵蝕性流體
(D) 單向閥又稱逆止閥、止回閥，防止流體回流
- 選購離心泵時，須留意有關的離心泵特性，下列有關離心泵特性的描述，何者正確？
①揚程隨輸送流量增加而遞減 ②制動功率隨輸送流量增加而遞增 ③泵效率隨輸送流量增加而遞減，達到最小值後漸漸往上升 ④制動功率與流體功率無關
(A)① ② (B)② ③ (C)① ③ (D)② ④
- 下列有關管、管件及閥的敘述，何者正確？
(A) 標稱管徑相同的鋼管，其管外徑相等
(B) 凸緣接合適用於 2 吋以下管之接合，此接合法密封度很可靠
(C) 全開的閘閥(gate valve)比全開之球閥(globe valve)有較大的型態摩擦之相當管長與管徑比(L_e/D)
(D) 鼓風機(blower)提供的風壓小於風扇(fan)
- 下列有關泵的敘述，何者正確？
① 離心泵操作時可能因空氣積存而有氣縛(結)現象
② 離心泵揚程隨泵輸送率增加而增加
③ 離心泵操作時輸送率有脈動現象
④ 往復泵可能因空氣積存而有氣縛(結)現象
⑤ 相同輸送量，往復泵揚程較離心泵者高
⑥ 往復泵不適用含固體顆粒的液體。
(A)① ② ⑥ (B)① ③ ⑤ (C)② ③ ④ (D)① ⑤ ⑥
- 亮巖察覺工廠離心泵於近期的噪音變大，拆卸查看內部發現葉輪表面有許多磨損，甚至呈現蜂窩狀，因此阿亮決定更換新的離心泵。請問為了降低前述情況再發生，應該避免下列何種操作？
(A)調高離心泵入口處壓力 (B)選擇高強度、韌性與抗腐蝕性的材料
(C)降低液體溫度 (D)離心泵高於液位 4 公尺以上
- 以四級往復式壓縮機將 3 atm 的氣體壓縮至 243 atm，已知每個汽缸的壓縮比皆相同，請問第三汽缸的氣體入口壓力為多少 atm？
(A) 9 (B) 12 (C) 27 (D) 81
- 下列關於氣體輸送機械之敘述，何者錯誤？
(A)壓縮機比鼓風機產生之壓力大 (B)壓縮機比風扇之氣體輸送量大
(C)真空泵為低於大氣壓力之氣體輸送機械 (D)壓縮機之壓縮比在 3 以上
- 工廠原本使用滑葉真空泵以滿足實驗系統的真空要求，但長期使用下來發現其真空效果不佳、有部分氣體與密封油作用、有塵埃會與密封油混合而造成滑葉與殼壁磨損、實驗系統內有氯化氫造成真空泵鏽蝕、實驗系統有油汙染等缺點。為改善上述缺點，將真空泵換為下列何者較適合？
(A)液環真空泵 (B)魯式真空泵 (C)油擴散泵 (D)噴射真空泵
- 關於鐵金屬管的敘述，下列何者正確？
(A)鋼管的含碳量比鑄鐵管高 (B)鋼管的延展性比鍛鐵管好
(C)一般俗稱的白鐵管，為碳、鐵、鉻、鎳等元素所組成的合金
(D)與 SUS316 相比，SUS304 多加了鉬元素以增加耐蝕性
- 若管子無法轉動或者管子常須拆卸的情況下，可用下列何者接頭？
(A)管接頭 (B)螺紋接管 (C)管套節 (D)凸緣
- 家庭使用的自來水錶，大多使用以下哪種流量計？
(A)皮托管流量計 (B)浮子流量計 (C)搖擺盤流量計 (D)振動活塞流量計
- 下列關於 U 型管壓力計的敘述，何者正確？
(A)指示液與輸送流體應盡量相溶 (B)指示液密度需小於流體密度
(C)相同差壓下，指示液的密度愈大，液柱高差愈小
(D)相同差壓下，輸送流體的密度愈小，液柱高差愈大
- 品瑜觀察工廠內的流量計時，發現其外型為上寬下窄且附刻度的錐形透明塑膠管，水會由下往上流動，裡面有一浮子可指示流量。品瑜對其感到好奇而提出下列幾個論點與老師討論，則下列論述中，何者正確？
(A)當流量計中浮子停滯時，浮子所受拖曳力等於重力與浮力的和
(B)增加水流量會使浮子上升，可能是因為浮子旁水流速增加造成
(C)水流量增加會使浮力增加
(D)若改測量四氯化碳(密度 1.6 g/cm^3)，則浮子指示流量會比實際流量高
- 下列哪三種流量計屬於差壓式(pressure difference)流量計？
①皮托管(Pitot tube) ②浮子流量計(rotameter) ③隔膜流量計(diaphragm meter)
④孔口計(orifice meter) ⑤文氏計(Venturi meter) ⑥電磁(electromagnetic)流量計
⑦三角堰流量計(triangular weir) ⑧濕式流量計(wet gas meter)。
(A)① ④ ⑤ (B)② ⑤ ⑥ (C)④ ⑤ ⑧ (D)① ③ ⑦

16. 下列有關壓力計與流量計的敘述，何者正確？

- (A) 若 U 型管壓力計測量管路流體的壓力差讀值很小時，可改用斜管壓力計，或選擇與管路流體密度差較小的指示流體，以增加讀值，提高靈敏度
(B) 在差壓式流量計選擇方面，孔口流量計相較文氏流量計，具有安裝簡單且摩擦損失小的優點
(C) 皮托管(Pitot tube)流量計的量測值為流體在管內流動的平均速度
(D) 面積式流量計的原理是利用流體通過處的截面積改變，來量測流體流量，最典型即浮子流量計(Rotameter)。在相同體積流率下，不同密度的流體，浮子流量計所顯示的讀值相同

17. 電磁流量計不適用於何種流體的流速測量？

- (A) 髒汙水 (B) 強酸 (C) 含多量固體懸浮物的液體 (D) 油類液體

18. 一斜管壓力計，其斜管與水平夾角為 30° ，若測得某兩點的壓力差讀值(指示液體的斜邊讀數)為 50.0 mm，則改用 U 型管壓力計測量時，其壓力差讀值為何？

- (A) 12.5 mm (B) 25.0 mm (C) 43.3 mm (D) 50.0 mm

19. 消防局宣導微電腦瓦斯表的好處，除了計算天然氣的使用量以外，也可以防止外洩。微電腦瓦斯表是屬於哪一種流量計？

- (A) 隔膜式氣體流量計 (B) 搖擺盤式體積流量計 (C) 電磁流量計
(D) 濕式氣體流量計

20. 有關孔口流量計、文氏流量計、皮托管這三種流量計的敘述，何者正確？

- ① 流速的計算皆依據伯努力定理推導、衍生而得
② 流速皆與壓力差的平方根成正比 ③ 皆無法量測層流 ④ 所測得的皆是平均流速
(A) ①② (B) ①④ (C) ②③ (D) ②④

21. 下列哪一種熱量傳送方式不需要介質？

- (A) 熱傳導 (B) 熱輻射 (C) 自然熱對流 (D) 強制熱對流

22. 下列何者的熱傳導係數(k)最大？

- (A) 銀 (B) 不鏽鋼 (C) 水 (D) 氫氣

23. 下列何者為熱傳導度(thermal conductivity)之單位？

- (A) $\frac{\text{仟卡}}{\text{平方公尺} \times \text{K}}$ (B) $\frac{\text{瓦特}}{\text{平方公尺} \times \text{小時}}$ (C) $\frac{\text{瓦特}}{\text{公尺} \times \text{K}}$ (D) $\frac{\text{仟卡}}{\text{平方公尺} \times \text{小時} \times \text{K}}$

二、 非選題(每答 4 分，共 32 分；未列出單位者一個扣 1 分)

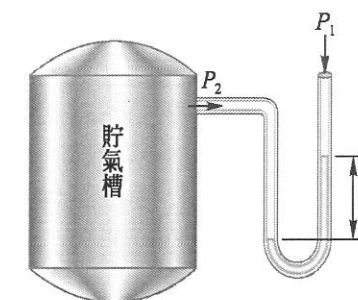
1. 以文氏流量計測定某管路中水流的體積流率，U 管壓力計內封水銀。當體積流率為 $1.8 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ 時，水銀高差讀值為 42 mm。若改變水的體積流率，使壓力計內水銀的讀值變成 63 mm，則體積流率為多少 m^3/s ？(假設流量計的流量係數不變)
2. 以孔口直徑為 40 mm 的孔口流量計，測量某一管徑為 100 mm 的直管內水的流率。若流量計測得的壓力差為 50 kPa，試求：【已知流量係數(C)為 0.60】
(1) 孔口出口處的流速為多少 m/s？
(2) 管內的平均流速為多少 m/s？
(3) 水的體積流率為多少 L/min？
3. 利用一皮托管測量內徑 20 cm 直管內的空氣流速。皮托管連接一 U 型管壓力計，U 型管內封入液體為密度 0.8 g/cm^3 的煤油，讀值 50 mm，若空氣密度為 1.2 kg/m^3 ，試求空氣的流速為多少 m/s？
4. 一幢建築物，其牆壁之厚度為 25 厘米，內外壁之溫度分別為 20°C 及 -25°C ，而磚之導熱係數(k)為 0.6 仟卡/(小時·公尺· $^\circ\text{C}$)，則在穩態時，每平方公尺壁面、每小時損失之熱量為多少卡？

5. (1) 以右圖的 U 型管壓力計來量測貯氣槽內的壓力

(P_2)，已知 $P_1 = 1.0 \text{ atm}$ ， $h = 20 \text{ cm}$ ，U 型管內封入的液體為四氯化碳(密度 1.6 g/cm^3)，試求 P_2 壓力為多少 kPa？

(2) 若在另一個 U 型管壓力計之一邊液柱施加 50 psi 之壓力，在另一邊液柱施加 72 psi 之壓力，若液柱內為密度 1.6 g/cm^3 的四氯化碳，則 U 型管兩端液面的高度差為多少 cm？

($1 \text{ atm} = 14.7 \text{ psi} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ， $\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



二、非選題

1.	3.
2.	4.
	5.