

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 105 年新進職員（工）甄試試題

甄試類科：機電工程【J0602】

甄試職別：一級工程員

專業科目一：流體機械及工程力學

\*請填寫入場通知書編號：\_\_\_\_\_

注意：①作答前須檢查答案卡、測驗入場通知書號碼、座位標籤號碼、甄試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，該節不予計分。  
 ②本試卷為一張雙面，四選一單選擇題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，限用 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。  
 ③本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。  
 ④答案卡務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

【1】1.水在一大型開口貯槽中，經由泵抽至液面高度差 10 m 的另一個大型開口貯槽中，若系統中的管徑為 20 cm，總管長為 60 m，忽略在入口、出口以及肘管部分的摩擦損失，假設圓管的摩擦因子(f)為 0.02，動壓水頭為 1 m，請估算總水頭為多少？

- ① 16 m                      ② 17 m                      ③ 61 m                      ④ 70 m

【1】2.水穩定由消防水管末端口徑 40 mm 的錐狀噴嘴流出，噴嘴出口速度必須維持在 20 m/s 以上，請問泵的最小流量為多少？

- ① 0.025 m<sup>3</sup>/s                      ② 0.045 m<sup>3</sup>/s                      ③ 0.035 m<sup>3</sup>/s                      ④ 0.01 m<sup>3</sup>/s

【1】3.流體符合下列何條件，可使用柏努利方程式(Bernoulli equation)？

- ①無黏性、穩態、不可壓縮、沿著同一流線                      ②黏性、穩態、可壓縮、沿著同一流線  
 ③無黏性、非穩態、不可壓縮、沿著同一流線                      ④無黏性、穩態、可壓縮、沿著同一流線

【1】4.一風扇的全壓為 2000 Pa，風量為 1 m<sup>3</sup>/sec，風扇效率為 50%，工作流體為不可壓縮，請問風扇軸功率為何？

- ① 4 kW                      ② 24 kW                      ③ 8 kW                      ④ 2 kW

【1】5.在泵中的總效率(overall efficiency)主要受到下列何效率的影響？

- ①水力效率(hydraulic efficiency)                      ②機械效率(mechanical efficiency)  
 ③體積效率(volumetric efficiency)                      ④機械效率及體積效率

【3】6.淨正進水頭(net positive suction head, NPSH)的計算和下列何者無關？

- ①液體的蒸汽壓力頭                      ②泵動葉輪入口處的總水頭  
 ③液體的雷諾數                      ④自由液面與泵動葉輪入口處之間的水頭損失

【3】7.如【圖 7】所示之慕迪圖、圓管的摩擦因子圖，慕迪圖(Moody chart)在層流區，有關摩擦係數(f)的說明，下列敘述何者正確？

【圖 7】

- ①與雷諾數(Reynolds number)成正比  
 ②與溫度平方成正比  
 ③與相對粗糙度無關  
 ④與溫度平方成反比

【4】8.有關如何降低水錘現象(Water hammer)，下列敘述何者錯誤？

- ①在管路中裝設氣壓囊，吸收流體動能  
 ②避免閥門突然關閉  
 ③防止幫浦突然停機  
 ④採用耐腐蝕之不鏽鋼管路

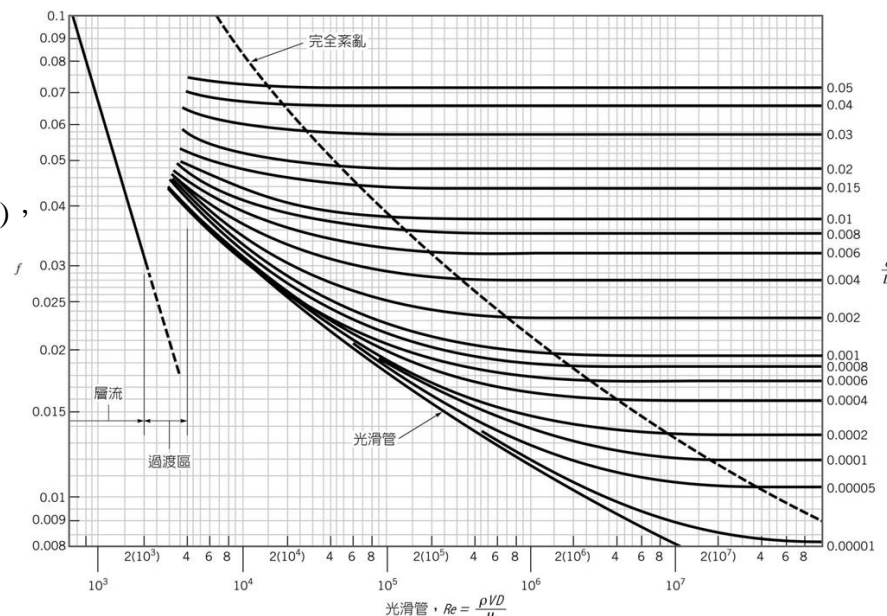


圖 8.20 慕迪圖 - 圓管的摩擦因子圖 (文獻 7)

【1】9.當二個或以上的相似泵(Pump)進行串聯或並聯時，下列敘述何者正確？ A.串聯時總流量為單一泵的流量 B.並聯時總流量為各個泵的流量相加 C.串聯時揚程為單一泵的揚程 D.並聯時揚程為各個泵的揚程相加

- ① A 及 B                      ② C 及 D                      ③ A 及 C                      ④ D 及 B

【2】10.已知平均流速 V=50 m/s，管徑 4 mm，空氣密度  $\rho = 1.23 \text{ kg/m}^3$ ，動力黏度(dynamic viscosity)  $\mu = 1.79 \times 10^{-5} \text{ N} \cdot \text{s/m}^2$ ，請問雷諾數 Re (Reynolds number)為多少？

- ① 11,700                      ② 13,700                      ③ 1,170                      ④ 1,370

【2】11.下列何者非標準大氣壓力？

- ① 1.0133 bar                      ② 101330 N                      ③ 10.33 m H<sub>2</sub>O                      ④ 1.0333 kgf/m<sup>2</sup>

【4】12.與自然對流之浮力有關的無因次化參數為下列何者？

- ①普朗特數(Prandtl number)                      ②雷諾數(Reynolds number)  
 ③紐賽爾數(Nusselt number)                      ④葛拉秀夫數(Grashof number)

【2】13.雷諾數 Re (Reynolds number) 無疑是流體力學中最重要的無因次參數，其物理意義為何？

- ①浮力與慣性力的比值                      ②慣性力與黏滯力的比值  
 ③浮力與摩擦力的比值                      ④摩擦力與離心力的比值

【3】14.連續方程式意同為流體運動之：

- ①能量守恆                      ②動量守恆                      ③質量守恆                      ④電荷守恆

【2】15.柏努利方程式(Bernoulli equation)意即流體於運動時的何種定律？

- ①熱力學第零定律                      ②熱力學第一定律  
 ③熱力學第二定律                      ④熱力學第三定律

【4】16.泵比例定律(pump scaling laws)，可由一部泵的實驗決定性能係數，用以預估泵在不同轉速條件下和流量、揚程及軸動力的關係，其中與軸動力（隨轉速）呈幾次方關係？

- ① 0.5                      ② 1                      ③ 2                      ④ 3

【2】17.依泵比例定律(pump scaling laws)，當泵轉速由 1800 rpm 增加到 3600 rpm，泵之揚程由 10 m 變為幾 m？

- ① 20                      ② 40                      ③ 60                      ④ 80

【3】18.依達西-威斯巴哈方程式(Darcy-Weisbach equation)，適用在完全發展、穩定、不可壓縮的管流中，計算水平管的壓降。當摩擦因子固定，壓降分別與管長、管徑及速度呈 a 次方、b 次方及 c 次方，則 a+b+c 等於多少？

- ① 0.5                      ② 1                      ③ 2                      ④ 3

【3】19.在高空的大氣密度為 1 kg/m<sup>3</sup>，一架飛機以 100 m/s 的速度飛行，請問安裝在飛機鼻部點與在機身的皮托靜壓管顯示的壓差值約為：

- ① 3000 Pa                      ② 4000 pa                      ③ 5000 Pa                      ④ 6000 Pa

【1】20.一離心水泵放置於一大型開放式水槽上方。依據水泵製造商手冊，其 NPSH<sub>R</sub> (Required Net Positive Suction Head)為 5 m，計算出的有效淨正進水頭 NPSH<sub>A</sub> (Available NPSH)為 8 m，該水泵不會發生空蝕現象，可以置放的最大高度為何？

- ① 3 m                      ② 5 m                      ③ 8 m                      ④ 13 m

【1】21.在空調、給排水及消防工程上，常以水或空氣為工作流體，經由泵或風扇傳輸，通常設定此工作流體為不可壓縮，此不可壓縮流體是指下列何者為定值？

- ①密度                      ②壓力                      ③黏度                      ④溫度

【2】22.所謂牛頓流體，為在固定溫度及壓力下，剪應力與剪應變率呈下列何種關係的流體？

- ①平方關係                      ②線性關係                      ③非線性關係                      ④無關

【4】23.有關對可變風量系統之各種可能容量控制方式，下列何者正確？ A.變頻式控制 B.入口導翼 C.出口控制風門 D.減速齒輪馬達

- ①僅 A、B、C                      ②僅 A、B、D                      ③僅 A、C、D                      ④ A、B、C、D

【3】24.流體機械中，“輪機”(Turbine)為將流動之流體流過輪機對外作功，下列何者不屬於“輪機”？

- ①風力發電機                      ②燃氣輪機引擎                      ③壓縮機                      ④水車

【請接續背面】

