

台灣自來水公司 104 年評價職位人員升任分類職位人員甄試試題

甄試類別：土木工程【H4601】

專業科目 A：1.自來水工程概要、2.工程力學

※請填寫入場通知書編號：_____

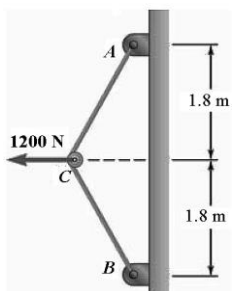
注意：①作答前須檢查答案卡、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
 ②本試卷一張雙面共 80 題，每題 1.25 分，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。
 ③本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
 ④請勿於答案卡書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。
 ⑤答案卡務必繳回，違反者該科成績以零分計算。

【自來水工程概要】

- 【1】1.自來水法所稱自來水，係指以水管及其他設施導引供應合乎衛生之：
 ①公共給水 ②清洗道路用水 ③施工用水 ④農業用水
- 【4】2.漏水依照使用目的是包括在哪一項用水量之中？
 ①家庭水量 ②工業水量 ③商業水量 ④無費水量
- 【3】3.水中之細菌雖經自來水廠之沉澱及過濾處理，若欲獲得安全的飲用水，把水中病菌消滅，必須再加以：
 ①加壓 ②加熱 ③消毒 ④直接送水
- 【2】4.改善自來水水源之原水水質使之合乎飲用水水質標準是屬於：
 ①導水工程 ②淨水工程 ③取水工程 ④配水工程
- 【1】5.導水渠之坡度考慮所容許之損失水頭或地形、流速而定，一般而言範圍：
 ① 1/1000 ~ 1/3000 ② 1/3000 ~ 1/5000 ③ 1/5000 ~ 1/7000 ④ 1/7000 ~ 1/9000
- 【2】6.配水管線中水壓，給水人口在一萬人以下，最小動水壓（公斤/平方公分）：
 ① 0.5 ② 1.0 ③ 1.5 ④ 2.0
- 【4】7.若將自來水視為純水，於 25°C 條件下其 pH 值為 7，下列何者正確？
 ①氫離子濃度為 7 mg/L ②氫離子濃度為 7 g/L
 ③氫離子濃度為 10^7 mol/L ④氫離子濃度為 10^{-7} mol/L
- 【3】8.自來水淨化時，加入高分子聚合物之主要作用為何？
 ①降低界達電位(zeta potential) ②壓縮電雙層 ③架橋作用 ④沉澱絆除作用
- 【4】9.何者非北部主要的水庫？
 ①翡翠水庫 ②石門水庫 ③寶山水庫 ④德基水庫
- 【4】10.何者非自來水之水源？
 ①雨水 ②河水 ③水庫 ④污水再處理水
- 【4】11.何者為非常用之混凝劑？
 ①硫酸鋁 ②硫酸亞鐵 ③多元氯化鋁 ④臭氧
- 【4】12.何種方法無法去除水中之硬度？
 ①石灰 ②蘇打 ③結晶軟化 ④臭氧
- 【4】13.下列混凝劑之使用，何者不會產生永久硬度硫酸鈣(CaSO_4)？
 ①硫酸鋁 ②硫酸鐵 ③硫酸亞鐵 ④多元氯化鋁
- 【2】14.結晶軟化的原理是在水中加入：
 ①酸液 ②鹼液 ③臭氧 ④混凝劑
- 【3】15.何者非水中生物活性碳之用途？
 ①吸附有機污染物 ②生物分解 ③處理重金屬 ④處理消毒副產物
- 【4】16.離子交換方法可以去除水中：
 ①細菌 ②臭味 ③色度 ④重金屬離子
- 【4】17.何者非自來水中細菌之分類？
 ①球菌 ②桿菌 ③螺旋菌 ④好氧菌
- 【4】18.何者非自來水中大腸桿菌群之特性？
 ①易偵測及辨別 ②致病菌存在時亦存在
 ③存在之數量與致病菌有比例關係 ④使水管線中的水成為紅水
- 【4】19.何者非曝氣法可以去除之水中物質？
 ①二氧化碳 ②硫化氫臭味 ③甲烷 ④藻類

- 【4】20.何者非結晶軟化法可以取代之處理程序？
 ①快混 ②混凝 ③沉澱 ④氧化
- 【3】21.何者非施肥與養豬廢水流入飲用水水源之現象？
 ①氮增加 ②磷增加 ③溶氧增加 ④優養化增加
- 【3】22.海水入侵地下水水源之水質指標監測項目為何？
 ①臭味 ②色度 ③導電度 ④消毒副產物
- 【2】23.一級公共用水是指經消毒處理後即可供：
 ①水產用水 ②公共給水 ③冷卻用水 ④鍋爐用水
- 【1】24.一級工業用水是指可供：
 ①冷卻用水 ②公共給水 ③農業用水 ④道路清洗用水
- 【2】25.依照飲用水管理條例所稱中央主管機關為下列何者？
 ①經濟部水利署 ②行政院環境保護局 ③衛生局 ④工務局
- 【4】26.何者非存在於地面水體之水？
 ①河川 ②湖潭 ③水庫 ④地下水
- 【4】27.何者非屬於自來水水質標準中化學性標準項目？
 ①砷 ②總三鹵甲烷 ③氰鹽 ④臭度
- 【3】28.有關自來水水質標準，下列敘述何者錯誤？
 ①影響適飲性的 pH 範圍須於 6.0 ~ 8.5 ②砷的濃度標準 0.01 mg/L
 ③總三鹵甲烷的濃度標準 0.1 mg/L ④氰鹽的濃度標準 0.05 mg/L
- 【4】29.下列何者非為三級公共給水之處理程序？
 ①活性碳吸附 ②離子交換 ③逆滲透 ④初級處理
- 【3】30.下列何者為自來水中硬度之來源？
 ①鈉離子 ②氯離子 ③鈣離子 ④硫酸根
- 【1】31.飲用水及自來水水質標準中大腸桿菌群標準是：
 ① 6 CFU/100mL ② 12 CFU/100mL ③ 36 CFU/100mL ④ 64 CFU/100mL
- 【1】32.自來水工程中，最常用之抽水機為何種類型？
 ①離心抽水機 ②旋轉抽水機 ③噴射抽水機 ④水力抽水機
- 【2】33.下列何種藥劑之劑量常使用「瓶杯試驗(Jar test)」決定？
 ①消毒劑 ②混凝劑 ③活性碳 ④硬水軟化劑
- 【2】34.何者非氣候變遷引發的水問題？
 ①降雨量改變 ②自來水愈便宜與方便
 ③水災不斷 ④生態影響劇烈
- 【4】35.下列何者非氣候變遷之溫室氣體？
 ①二氧化碳 ②甲烷 ③氧化亞氮 ④乙醇
- 【3】36.何者非為自來水工程之沉澱池具備條件？
 ①充分水力停留時間 ②流速不得破壞已沉澱污泥之穩定性
 ③最大流量時應保持亂流狀態 ④充分的污泥坑容納污泥並能連續排出
- 【4】37.下列何者非配水系統中配水池之功能？
 ①平衡用蓄水量 ②消防用蓄水量 ③緊急用蓄水量 ④道路用蓄水量
- 【3】38.下列何者非配水系統中配水管之附屬配備？
 ①救火栓 ②水閥 ③水井 ④水表
- 【3】39.下列何者非配水系統中配水管之配置方式？
 ①樹枝狀 ②棋盤狀 ③圓形狀 ④環狀
- 【1】40.配水原則為：
 ①區域內各點水壓足夠均勻與供水安全 ②水壓愈大愈好
 ③不用考慮耐壓與漏水 ④維護操作愈難愈佳

【圖 43】



【工程力學】

- 【3】41.有關材料力學中，哪個選項是正確的剪力圖與彎矩圖理論？
 ①剪力圖上任一點的斜率表示分佈力
 ②彎矩圖上任一點的斜率表示負剪力
 ③負荷曲線圖下之負面積表示剪力的改變量
 ④剪力曲線圖下之負面積表示彎矩的改變量
- 【4】42.某桿長度為 4 m，直徑為 30 mm，承受 12 kN 拉力時的伸長量為 2.5 mm。若直徑更改為 40 mm，請問該桿件的伸長量為若干 mm？
 ① 2.35 ② 2.06 ③ 1.80 ④ 1.41

【請接續背面】

【2】43.如【圖 43】中的鋼纜 ACB 受力狀況，該纜繩能承受的最大張力是 850 N，長度 AC 必須等於長度 CB ，請問該纜繩最短需多少公尺？

- ① 4.43 ② 5.08 ③ 5.46 ④ 6.01

【1】44.有個 100 kg 的圓盤，直徑為 20 cm，轉軸通過圓心並垂直轉盤，轉速為 120 rpm，請問該圓盤的轉動動能為若干焦耳？

- ① 39.5 ② 35.9 ③ 45.9 ④ 49.5

【3】45.某承受軸向拉力 30 kN 的直桿，矩形截面的邊長為 35mm 及 10mm，請問該直桿的平均正交應力(average normal stress)為何？

- ① 75.7 MPa ② 75.7 GPa ③ 85.7 MPa ④ 85.7 GPa

【4】46.由拉力實驗得知某鋼材的線性應力 $\sigma = 35\text{ksi}$ ，彈性模數 $E = 29 \times 10^3 \text{ksi}$ ，下列何者錯誤？

- ① σ 與應變 ϵ 的線性關係是在彈性區間內 ② E 表示為 $\sigma - \epsilon$ 圖上直線線段的斜率
③ $\sigma = E\epsilon$ ④ $\epsilon = 0.012$

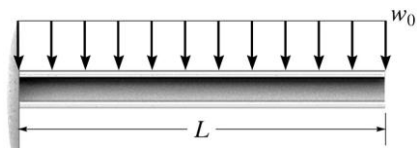
【2】47.有桿件直徑為 150 mm，長度為 300 mm，受拉力後直徑減少 0.015 mm，長度增加 0.25 mm，請問該材料之蒲松比(Poisson's ratio)為若干？

- ① 0.09 ② 0.12 ③ 0.16 ④ 0.21

【1】48.在什麼情況下，結構負荷所造成的位移是可以採用「疊加(superposition)」的方法？

- ① 當材料維持在線彈性範圍內，受力後的幾何形狀改變較小
② 當材料維持在塑性變形範圍內，受力後的幾何形狀改變不大
③ 當材料有較小的幾何形狀尺寸
④ 當材料有較大的硬度

【圖 49】



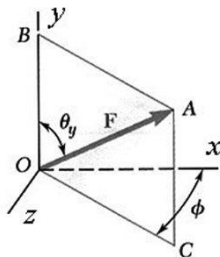
【3】49.【圖 49】中表示為一個均佈荷重的懸臂樑，有關其剪力圖的形狀，下列敘述何者正確？

- ① 二次曲線圖，固定端剪力為 w_0L ② 二次曲線圖，自由端剪力為 w_0L
③ 直角三角形，固定端剪力為 w_0L ④ 直角三角形，自由端剪力為 w_0L

【1】50.有一個力 F 作用於 O 點，該力的空間位置如【圖 50】中所示。請問 x 方向的分力為何？

- ① $F \sin \theta_y \cos \phi$ ② $F \cos \theta_y \cos \phi$ ③ $F \cos \theta_y \sin \phi$ ④ $F \cos \phi$

【圖 50】



【3】51.某承受 20 kN 的圓形截面拉力桿，允許拉應力為 60 MPa，請問該桿所需的最小直徑為多少？

- ① 29.7 mm ② 25.3 mm ③ 20.6 mm ④ 18.5 mm

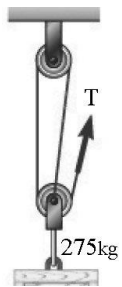
【2】52.如【圖 52】所示的繩索與滑輪裝置，承載負荷為 275 kg，重力加速度為 9.81 m/s²，則繩索張力 T 約為：

- ① 850 N ② 900 N ③ 930 N ④ 980 N

【3】53.某人在升降機通道裡以 18 m/sec 速度垂直向上投射一個球，於此同時有一台升降機以 2.7 m/sec 的等速度向上運動，請問經過 3.5 sec 時，該球相對於升降機的速度為：

- ① -17 m/sec ② -18 m/sec ③ -19 m/sec ④ -20 m/sec

【圖 52】



【1】54.某輛汽車重 18000 N，請問行進速度為多少時，其動能為 573.4 kJ·m？

- ① 25 m/s ② 30 m/s
③ 35 m/s ④ 40 m/s

【4】55.某 60 kg 的物體在一水平面上直線運動，物體與運動面間的動摩擦係數為 0.2，請問摩擦力約為何？

- ① 101 N ② 107 N
③ 112 N ④ 118 N

【3】56.有一面積為 500 mm²，對形心軸 x 的迴轉半徑 (radius of gyration) 為 30 mm，請問該面積對 x 軸的慣性矩為何？

- ① $15 \times 10^4 \text{ mm}^4$ ② $15 \times 10^3 \text{ mm}^4$ ③ $45 \times 10^4 \text{ mm}^4$ ④ $45 \times 10^3 \text{ mm}^4$

【3】57.有關應變(strain)的理論，下列何者錯誤？

- ① 剪應變(shear strain) γ 是角度變化
② 正交應變(normal strain) ϵ 是長度位移變化
③ 正交應變小於 2 (表示為 $\epsilon < 2$) 定義為微小應變(small strain)
④ 一個點的應變狀態含 6 個組成應變分量(components)

【3】58.作用於結構上某點的一個拉力，其橫向分力為 129.9 N，縱向分力為 75 N，請問橫向分力與該拉力的夾角為幾度？

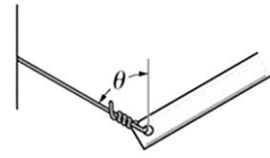
- ① 20° ② 25° ③ 30° ④ 35°

【1】59.使用於工程力學中，下列表達與敘述何者錯誤？

- ① $1 \text{ Mg} = 10000 \text{ N}$ ② $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$
③ $1 \text{ kN} = 1000 \text{ N}$ ④ 1 kg 質量的物體有 9.81 N 的重量

【1】60.某剛體結構的支持處(supports)是如【圖 60】所示之二維繩索連結，請問剛體與繩索接觸點的反應力分析需用幾個座標？

- ① 一個 ② 二個 ③ 三個 ④ 四個 【圖 60】



【3】61.結構力學裡物體力矩平衡(balance of moments)的功能為何？

- ① 防止物體線性位移 ② 防止物體直線加速度運動
③ 防止物體轉動 ④ 防止物體曲線加速度運動

【2】62.剪力的方向與剪應力的作用面有何關係？

- ① 互為垂直 ② 互為平行 ③ 相隔 45° ④ 任意角度方向

【4】63.以直角座標來表示與分析一個點的一般應力狀態(general state of stress)，經常使用哪種幾何形體？

- ① 三角錐體 ② 圓柱體 ③ 圓球體 ④ 立方體

【1】64.由低碳鋼拉伸實驗可得應力-應變關係圖，應力與應變成正比的線性關係是在哪個點？

- ① 比例限點 ② 彈性限點 ③ 降伏強度點 ④ 極限應力(ultimate stress)點

【4】65.當截面為圓形的「軸」承受扭矩(torque)時，以一般工程力學的分析，下列敘述何者錯誤？

- ① 假設材料為均質 ② 材料滿足虎克定律 ③ 軸內截面產生剪應變 ④ 剪應變沿著徑向為非線性分佈

【1】66.工程結構樑分析的首要步驟為何？

- ① 解得支持處的反應力及彎矩 ② 解得剪力方程
③ 解得彎矩方程 ④ 解得剪力圖

【2】67.某水平簡支樑長度為 6 m，中央有一集中負荷 30 kN，造成該樑內產生最大彎矩為若干 kN·m？

- ① 30 ② 45 ③ 60 ④ 75

【3】68.下列何者不屬於工程科學上一般「力學 (mechanics)」所描述與預測的範疇？

- ① 剛體力學 ② 變形體力學 ③ 熱力學 ④ 流體力學

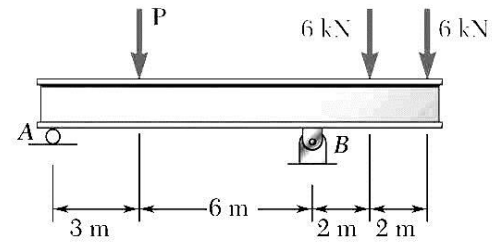
【2】69.某個物體在地表上重量為 196 N，請問該物體的質量為何？

- ① 15 kg ② 20 kg ③ 25 kg ④ 30 kg

【2】70.某個平面力 F 與橫座標 x 軸之夾角為 θ ，則有關分力與合力的關係式，下列何者錯誤？

- ① $F_x = F \cos \theta$ ② $\tan \theta = F_x / F_y$
③ $F_y = F \sin \theta$ ④ $F^2 = F_x^2 + F_y^2$

【圖 72】



【3】71.下列敘述何者不符合「牛頓第三運動定律」的含意？

- ① 當某物體受另一物體作用時，必產生一反作用力
② 作用力與反作用力之作用力線相同，方向相反
③ 作用力與反作用力可以互相抵消
④ 作用力的值與反作用力的值是相等的

【1】72.如【圖 72】中的樑及其垂直負荷，其中 $P = 9 \text{ kN}$ ，請問支撐 B 處的水平反應力為何？

- ① 0 kN ② 6 kN 向上 ③ 12 kN 向下 ④ 21 kN 向下

【2】73.轉速為 150 rpm，等於多少 rad/sec 的角速度？

- ① 13.7 ② 15.7 ③ 17.7 ④ 19.7

【1】74.某直線運動物體的位移與時間關係式為 $x = t^3 - 6t^2 + 30$ 。位移 x 為公尺，時間 t 為秒，請問經過幾秒時，速度為零？

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7

【2】75.桁架(truss)結構的元件是承受兩個直線力，請問該兩力的方向與力的值為何？

- ① 方向相同，力的值相同 ② 方向相反，力的值相同
③ 方向相同，力的值不同 ④ 方向相反，力的值不同

【4】76.哪個選項不是延性材料的拉伸行為所具有的特徵？

- ① 有彈性行為 ② 有降伏現象 ③ 有應變硬化 ④ 無頸縮(necking)現象

【4】77.當使用自由體圖求解力平衡方程式時，若解得某力是負值，表示何意？

- ① 該力的值是錯的 ② 平衡方程式是錯的 ③ 題目有錯誤 ④ 該力的方向與假設方向相反

【2】78.作用於某物體有兩個平行力，該兩力方向相反，力值相等，下列敘述何者錯誤？

- ① 該兩力的向量合值為零 ② 該兩力對某個點的力矩向量合為零
③ 該兩力稱為力偶 (couple) ④ 該兩力使得某物體產生轉動傾向

【3】79.有兩個 20 N 的力形成力偶(couple)，該兩力間的垂直距離是 12 m，請問力矩值為何？

- ① 180 N·m ② 200 N·m ③ 240 N·m ④ 280 N·m

【4】80.某桿件之降伏強度為 300 MPa，容許拉應力為 60 MPa，請問安全因子為何？

- ① 0.5 ② 2 ③ 4 ④ 5