

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 111 年新進職員(工)甄試試題

甄試類科/職別【代碼】：土木工程/一級工程員【T7802】

專業科目一：土木工程【含工程力學(包括材料力學)、土壤力學(包括基礎工程)、測量學、結構學、鋼筋混凝土學與設計、營建管理與工程材料等】

\*入場通知書編號：

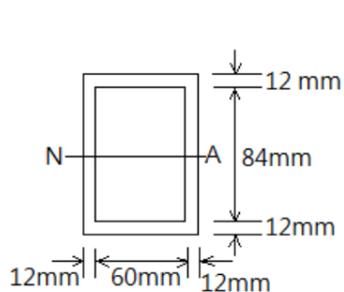
注意：①作答前先檢查答案卡，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，該節不予計分。  
 ②本試卷為一張雙面，四選一單選選擇題共 40 題，每題 2.5 分，共 100 分，限以 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。  
 ③請勿於答案卡上書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。  
 ④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝(錄)影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1. 電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2. 將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。  
 ⑤答案卡務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

【2】1. 簡支樑受到均勻負荷時，下列敘述何者正確？

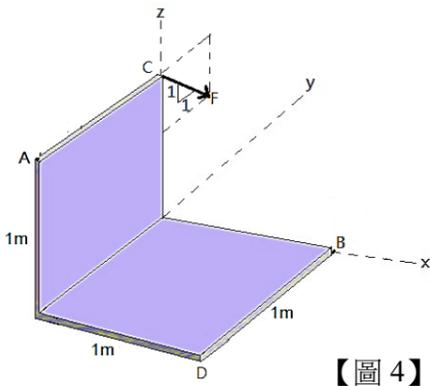
- ①兩端的正應力較大
- ②兩端的剪力較大
- ③兩端的力矩最大
- ④中央的剪力較大

【1】2. 有一空心樑截面如【圖 2】所示，請計算針對中立軸 NA 的慣性矩(moment of inertia)為何？

- ① 5,854,464 mm<sup>4</sup>
- ② 6,256,000 mm<sup>4</sup>
- ③ 6,655,000 mm<sup>4</sup>
- ④ 8,817,984 mm<sup>4</sup>



【圖 2】



【圖 4】

【4】3. 有一長度 200 mm 實心鋼條元件，其方形截面每邊長 10 mm，已知鋼的彈性模數(Modulus of Elasticity)為  $200 \times 10^9$  Pa。若鋼條端點受到軸向拉力  $P = 50$  kN，該元件受力時長度變化量為何？

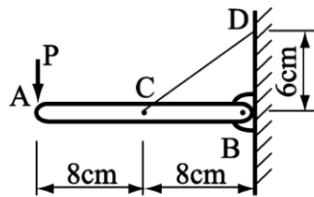
- ① 0.0025 mm
- ② 0.005 mm
- ③ 0.05 mm
- ④ 0.5 mm

【3】4. 【圖 4】中之力  $F = \sqrt{2}$  N，請求此力對 D 點的力矩為何？

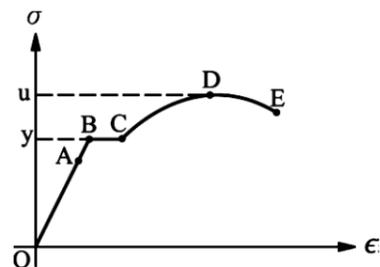
- ①  $\sqrt{2}$  N-m
- ② 2 N-m
- ③  $-2i - j - k$  N-m
- ④  $\sqrt{2}j - \sqrt{2}k$  N-m

【1】5. 如【圖 5】所示，一剛性桿 AB 以鋼索 CD 支撐，受力為 P，若鋼索截面積為  $10\text{mm}^2$ ，容許拉應力  $\sigma_w = 100$  N/mm<sup>2</sup>，則 P 之安全負荷為何？

- ① 300 N
- ② 360 N
- ③ 450 N
- ④ 600 N



【圖 5】



【圖 6-1】



【圖 6-2】

【4】6. 當進行鋼筋取樣拉伸試驗時，依材料應力-應變曲線如【圖 6-1】所示，若此時鋼筋產生縮頸現象如【圖 6-2】，請問該現象係於何種階段？

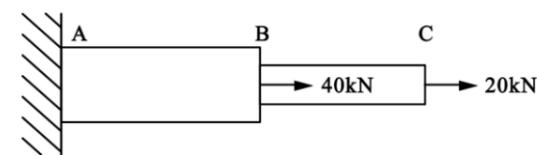
- ① A-B
- ② B-C
- ③ C-D
- ④ D-E

【3】7. 一圓桿的長度為 100 mm，直徑為 5 mm，已知圓桿材料的 Poisson's ratio  $\nu$  為 0.25，若此圓桿受拉力而伸長 0.1 mm，則其直徑將收縮多少 mm？

- ① 0.0125
- ② 0.025
- ③ 0.00125
- ④ 0.0025

【2】8. AC 為一不同直徑之桿件，如【圖 8】所示，AB 段剖面面積  $A_{AB} = 400$  mm<sup>2</sup>，AC 段  $A_{AC} = 200$  mm<sup>2</sup>，又該桿件於 B 點及 C 點分別承受 40 kN 和 20 kN 之軸向力，求 AB 桿件所受之應力  $\sigma_{AB}$ ？

- ① 100 MPa
- ② 150 MPa
- ③ 200 MPa
- ④ 250 MPa



【圖 8】

【3】9. 有關細顆粒土壤，下列敘述何者錯誤？

- ①液性限度(LL)為土壤塑性狀態與液態的含水量分界
- ②塑性限度(PL)為土壤塑性狀態的含水量下限值
- ③含水量低於縮性限度(SL)土壤呈現半固體狀態
- ④液性指數(PI)為液性限度與塑性限度的差值

【4】10. 下列何者非 Terzaghi 單向度壓密理論的假設？

- ①黏土-水為均質系統
- ②土壤為完全飽和
- ③達西定律有效
- ④水可在水平與垂直方向流動

【4】11. 某現地砂質土壤於實驗室獲得最大與最小乾土單位重分別為  $18$  kN/m<sup>3</sup> 與  $15$  kN/m<sup>3</sup>，若要求現地夯實需達到相對密度 85%，現地的相對夯實度(relative compaction)為何？

- ① 83.3%
- ② 85%
- ③ 90%
- ④ 97%

【2】12. 某建築物平面尺寸 70 公尺×70 公尺，總重 196000 kN，擬採用筏式基礎興建於黏土層上，該黏土的單位重為  $20$  kN/m<sup>3</sup>，若要使得該建築物於興建後不致發生任何沉陷，則筏式基礎深度至少為何？

- ① 1 公尺
- ② 2 公尺
- ③ 3 公尺
- ④ 5 公尺

【4】13. 有關標準貫入試驗(SPT)，下列敘述何者錯誤？

- ①採用夯錘重 63.5 公斤
- ②夯錘落距 76 公分
- ③取樣器貫入土中 45 cm，每貫入土中 15 cm 記錄打擊次數
- ④貫入土中 45 cm 的三組打擊次數總和稱為標準貫入數 (SPT-N 值)

【4】14. 在新店溪河岸邊新建大樓時，根據鑽探報告，在地表覆土層為 0~5 m，30 m 以下為岩盤，兩者之間為均質土層，無黏性，其有效粒徑約為 0.01 mm，最可能為下列何種土層？

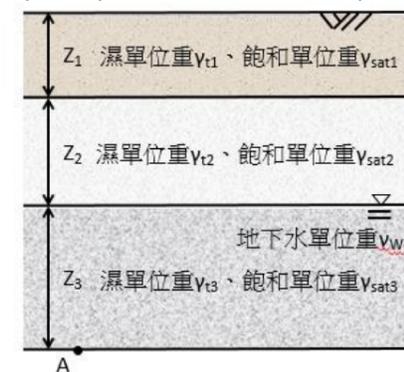
- ①泥炭土層
- ②砂礫石層
- ③砂層
- ④粉土層

【3】15. 某大樓工址周邊緊鄰老舊建築，且該大樓完成後與抽水機房共構，必須考慮後續振動及不均勻沉陷等問題，若在經費充裕且許可之情況下，以工程師的立場，會建議採用下列何種形式之基礎？

- ①獨立基礎
- ②筏式基礎
- ③樁基礎
- ④聯合式基礎

【3】16. 工地開挖後，土層及地下水位狀態位於地表下深度  $Z_1+Z_2$  處，詳如【圖 16】，其中土層深度分別為  $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ 、濕單位重及飽和單位重分別為  $\gamma_{t1}$ 、 $\gamma_{t2}$ 、 $\gamma_{t3}$  及  $\gamma_{sat1}$ 、 $\gamma_{sat2}$ 、 $\gamma_{sat3}$ ，地下水單位重  $\gamma_w$ ，求 A 點之有效覆土壓力  $\sigma_A$  為何？

- ①  $\sigma_A = \gamma_{t1} * Z_1 + \gamma_{t2} * Z_2 + \gamma_{sat3} * Z_3$
- ②  $\sigma_A = \gamma_{t1} * Z_1 + \gamma_{t2} * Z_2 + \gamma_{sat3} * Z_3 + \gamma_w * Z_3$
- ③  $\sigma_A = \gamma_{t1} * Z_1 + \gamma_{t2} * Z_2 + \gamma_{sat3} * Z_3 - \gamma_w * Z_3$
- ④  $\sigma_A = \gamma_{t1} * Z_1 + \gamma_{t2} * Z_2 + \gamma_{sat3} * Z_3 - \gamma_w * Z_1 - \gamma_w * Z_2$



【圖 16】

【請接續背面】

【1】17.下列何者非水準測量時之必要步驟？

- ①儀器定心
- ②儀器定平
- ③目鏡調焦
- ④物鏡調焦

【2】18.有關測量基本觀測量，下列敘述何者錯誤？

- ①斜距與平距共平面
- ②方位角與方向角互補
- ③天頂距與仰角互餘
- ④垂直角與水平角互相獨立

【4】19.使用即時動態(RTK)衛星定位測量進行點位施測時，不包含下列哪一個要件？

- ①需至少兩部接收儀同步接收衛星訊號
- ②需有通訊設備即時傳送改正訊號
- ③需與基站保持在一定距離內
- ④需組成閉合網形以消除誤差

【4】20.導線測量中，已知導線全長為 2.5 公里，閉合比為 1/50,000，且縱距閉合差為 3 公分，則橫距閉合差為何？

- ① 1 公分
- ② 2 公分
- ③ 3 公分
- ④ 4 公分

【2】21.利用航空照片可進行測量適合大範圍的地形圖產製，下列敘述何者正確？

- ①地面解析度越細，可產製的地形圖比例尺越小
- ②其原理屬於方向觀測的一種
- ③拍攝重疊照片主要是為了避免遺漏目標物
- ④僅能產製平面地形圖，無法製作三維地表模型

【2】22.某人於臺中港附近引用內政部一等高程控制點進行水準測量，並獲得港區待測點之高程，則該高程值代表之意涵為何？

- ①代表該點到臺中港長期平均海面之高程差
- ②代表該點到基隆港長期平均海面之高程差
- ③代表該點到 GRS80 參考橢球面之高程差
- ④代表該點到附近一等高程控制點之高程差

【4】23.某一路線以單曲線測設，已知其曲率半徑 R 為 600 公尺，曲線中心角 I 為 120 度，則該曲線切線長度為何？

- ① 173.2 公尺
- ② 346.4 公尺
- ③ 519.6 公尺
- ④ 1039.2 公尺

【1】24. A 點到 B 點的方位角 225°，A 點座標為(100, 100)，則下列何者可為 B 點座標？

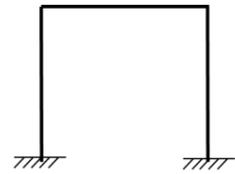
- ① (50, 50)
- ② (50, 150)
- ③ (150, 50)
- ④ (150, 150)

【3】25.有關鉸支承的敘述，下列何者正確？

- ①沒有反力
- ②只有單一反力
- ③可有兩向反力
- ④可有兩向反力及彎矩反力

【2】26.【圖 26】所示剛架之靜不定度為幾度？

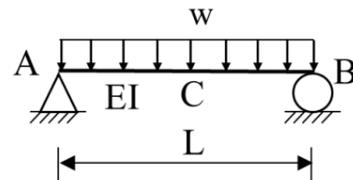
- ① 2 度
- ② 3 度
- ③ 4 度
- ④ 5 度



【圖 26】

【4】27.如【圖 27】所示簡支梁，假設 EI 為定值，請問梁中央 C 點的撓度  $\delta_c$  等於下列何者？

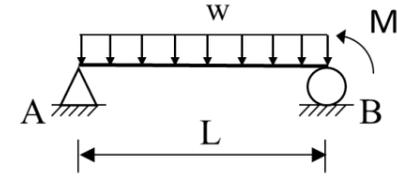
- ①  $5wL^4/48EI$
- ②  $5wL^4/96EI$
- ③  $5wL^4/192EI$
- ④  $5wL^4/384EI$



【圖 27】

【3】28.如【圖 28】所示簡支梁，A 點反力  $R_A$  為下列何者？

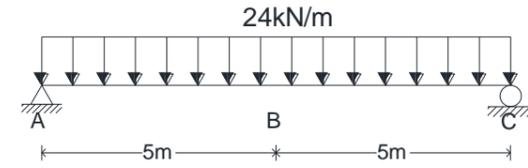
- ①  $wL/4+M/L$
- ②  $wL/3+M/L$
- ③  $wL/2+M/L$
- ④  $wL+M/L$



【圖 28】

【2】29.如【圖 29】所示簡支梁，EI 為常數，B 點之撓度為何？

- ①  $2525/EI$
- ②  $3125/EI$
- ③  $4250/EI$
- ④  $5230/EI$



【圖 29】

【4】30.混凝土圓柱試體劈裂試驗係用於量測混凝土的何種強度？

- ①抗彎強度
- ②抗剪強度
- ③抗壓強度
- ④抗拉強度

【3】31.下列何種做法無法減少受拉鋼筋的伸展長度？

- ①提高混凝土強度
- ②設置標準彎鉤
- ③塗佈環氧樹脂
- ④縮小鋼筋直徑

【1】32.依強度設計法設計載重組合規定，若一混凝土斷面承受的靜載重彎矩  $M_D$  為 20 tf-m，活載重彎矩為 10 tf-m，則此梁斷面所承受設計彎矩  $M_u$  為下列何者？

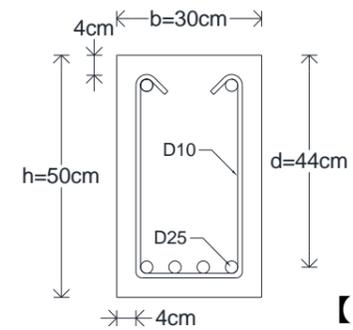
- ① 40 tf-m
- ② 60 tf-m
- ③ 80 tf-m
- ④ 120 tf-m

【3】33.一鋼筋混凝土簡支梁矩形斷面之梁寬為 36cm，有效深度為 60cm，材料使用混凝土抗壓強度  $f'_c=210\text{kgf/cm}^2$ ，#4 鋼筋降伏強度  $f_y=2800\text{kgf/cm}^2$ ，請問該斷面的混凝土強度  $V_c$  為多少 tf？

- ① 4.15 tf
- ② 8.30 tf
- ③ 16.59 tf
- ④ 24.90 tf

【3】34.如【圖 34】所示鋼筋混凝土梁斷面，下列敘述何者正確？

- ①主筋淨間距不足
- ②上方保護層不足
- ③下方保護層不足
- ④兩側保護層不足



【圖 34】

【2】35.依公共工程三級品管制度規定，監造單位執行品管作業屬於下列何者？

- ①品管管制
- ②品質保證
- ③品質查核
- ④品質評鑑

【3】36.下列何者才是水泥廠生產水泥的正確方法？

- ①將原料混合就可以
- ②原料燒結後研磨即可
- ③原料須經「二磨一燒」的製程
- ④原料燒結即可

【4】37.混凝土養護效果以下列何者最差？

- ①水養護
- ②養護劑
- ③加速養護
- ④濕麻布袋養護

【4】38.下列何者不屬於管理營建工程施工進度的主要程序？

- ①日程安排
- ②時程控制
- ③規劃進度
- ④溝通談判

【1】39.當水泥凝結時，因為石膏再結晶所造成之「石膏漿凝結」現象，稱為下列何者？

- ①假凝
- ②速凝
- ③閃凝
- ④緩凝

【4】40.營建施工安全評估進行危害控制時，下列何者不是主要程序？

- ①安全施工方法
- ②安全裝置
- ③教育訓練
- ④工程倫理