

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/四級工程師【T7801】

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。

【3】1.幾何形狀相同的兩個元件，一個是鋼做的，另一個是塑膠做的。當兩者施予相同的負荷時，何者的平均內應力比較大？

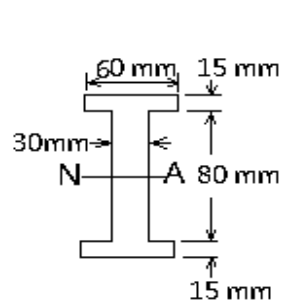
- ①鋼的內應力較大 ②塑膠的內應力較大 ③一樣大 ④不一定

【1】2.有關受扭力(Torsion)作用的圓桿上之敘述，下列何者正確？

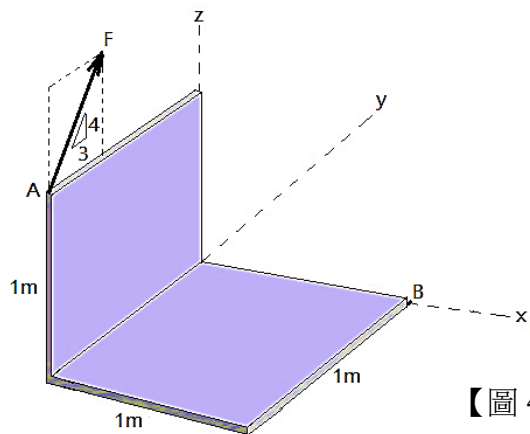
- ①軸方向上沒有正應力(normal stress)
 ②軸方向上沒有剪應力(shear stress)
 ③與軸夾 45 度角方向上沒有正應力(normal stress)
 ④與軸夾 45 度角方向上沒有剪應力(shear stress)

【1】3.有一工字樑截面如【圖 3】所示，請計算針對中立軸 NA 的慣性矩(moment of inertia)為何？

- ① 5,375,000 mm⁴
 ② 6,256,000 mm⁴
 ③ 6,655,000 mm⁴
 ④ 12,800,000 mm⁴



【圖 3】



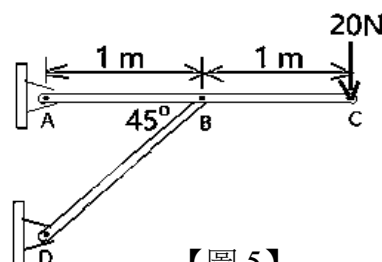
【圖 4】

【3】4.【圖 4】中作用於 A 點之力 $F = 5\text{N}$ ，請求此力對 B 點的力矩(moment)為何？

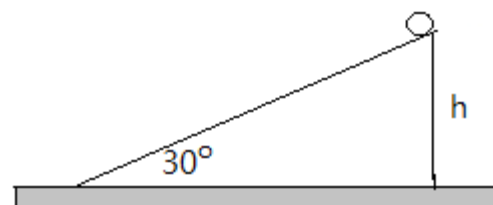
- ① 5 N-m ② 7.07 N-m
 ③ $-7i + 4j - 3k$ N-m ④ $3j + 4k$ N-m

【4】5.計算【圖 5】中桿件 BD 所受的力，約為：

- ① 20 N
 ② 28.3 N
 ③ 30 N
 ④ 56.6 N



【圖 5】



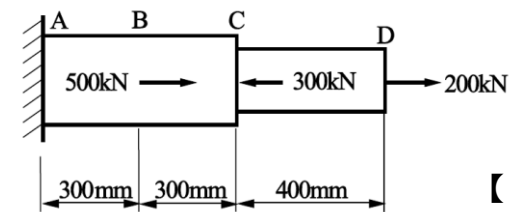
【圖 6】

【3】6.如【圖 6】所示有一實心圓球質量 m 半徑 r ，在一高度 h 斜坡上由靜止狀態被釋放。若滾下時無滑動現象，摩擦可忽略。當其掉到地面瞬間球的速度為何？（註：實心圓球的滾動動能需列入考慮，實心圓球慣性矩 $I = 0.4 mr^2$ ）

- ① $0.5\sqrt{2gh}$ ② $0.707\sqrt{2gh}$
 ③ $0.845\sqrt{2gh}$ ④ $\sqrt{2gh}$

【2】7.有一不同斷面之鋼性桿，受力情形如【圖 7】所示，其中 AC 段之斷面積為 200 mm^2 ，CD 段為 100 mm^2 ，若彈性係數 $E = 200\text{ GPa}$ ，則 AB 之應變 ϵ_{AB} 為多少？

- ① 0.1
 ② 0.01
 ③ 0.02
 ④ 0.025



【圖 7】

【3】8.有一中空圓管，其外徑為 100 mm，內徑為 80 mm，材料之抗壓極限強度為 250 MPa，若安全係數取 2.5，則此中空圓管之最大容許負荷為多少 kN？

- ① 22.5π ② 45π
 ③ 90π ④ 180π

【4】9.有關夯實試驗，下列敘述何者正確？

- ①修正夯實試驗(modified Proctor test)採用夯垂 2.5 公斤
 ②修正夯實試驗(modified Proctor test)採用落距 30.5 公分
 ③修正夯實試驗(modified Proctor test)分 3 層夯實
 ④修正夯實試驗(modified Proctor test)每層夯 25 下

【3】10.現地飽和黏土層厚 2 公尺，上、下皆有排水良好的砂土層，該黏土層經取樣回實驗室進行雙向排水壓密試驗，試體厚度 25 mm，獲得 50% 壓密度需時 100 分鐘；現地黏土在相同壓力增量下達到 50% 壓密度需多久時間？

- ① 5.6 天 ② 111 天
 ③ 444 天 ④ 1777 天

【2】11.已知黏性土壤的單位重 20 kN/m^3 、凝聚力為 5 kN/m^2 ，摩擦角 30 度，張力裂縫可達的深度為何？

($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$)

- ① 0.29 公尺 ② 0.87 公尺
 ③ 1 公尺 ④ 1.5 公尺

【2】12.某大型開發基地面積達 1800 平方米，依據目前建築技術規則，最少需鑽探幾孔以瞭解地層分布？

- ① 2 孔 ② 3 孔 ③ 4 孔 ④ 5 孔

【3】13.分析水庫急速洩降（短時間大量洩洪）周邊土質邊坡穩定性時，採用剪力強度參數需由下列何者試驗求得？

- ①直接剪力試驗 ②三軸壓密排水試驗 ③三軸壓密不排水試驗 ④三軸不壓密不排水試驗

【2】14.有關現地夯實，下列敘述何者錯誤？

- ①土石壩於壩心處進行黏土滾壓，土壤含水量需確保位於濕側夯實
 ②於相同夯實能量下，黏土乾側夯實較濕側夯實之滲透係數低
 ③相同含水量下，採用較大夯實能量可獲得較大的乾土單位重
 ④砂質土壤的夯實宜採用震動方式夯實

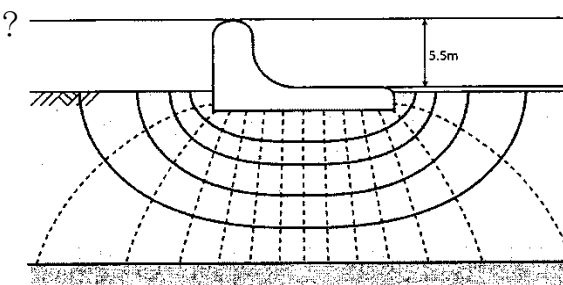
【3】15.據報導，目前正在施工中的北部某大樓，因去年 8 月份颱風連續豪大雨，導致結構體遇雨上浮 40cm。

下列何者原因與本案較無關聯？

- ①工址調查時對於地下水位的判斷及預測對抗上浮力設計失當，以致影響建築物之穩定性
 ②設計採用筏基，但整體建築物本身自重與荷重平衡計算失當，遇地下水位變化導致結構上浮
 ③施工時連續壁單元間防水處理失當，導致遇大雨時地下水位升高而滲入地下室造成結構物上浮
 ④設計採用樁基，但因深度不足，以致摩擦力不足造成結構物上浮

【1】16.某工程欲在地盤上興建重力式混凝土壩，流線圖如【圖 16】所示，假設地盤具等向性，滲透係數 $K = 2.0 \times 10^{-5}\text{ m/s}$ ，水頭差 $h = 5.5\text{ m}$ ，每日滲流量(m^3/day)為何？

- ① $3.39\text{ m}^3/\text{day}$
 ② $3.93\text{ m}^3/\text{day}$
 ③ $26.8\text{ m}^3/\text{day}$
 ④ $28.6\text{ m}^3/\text{day}$



【圖 16】

【請接續背面】

【2】17.某一電子測距儀以波長 300 公尺的電磁波進行測距，則其可應用之最大施測距離為何？

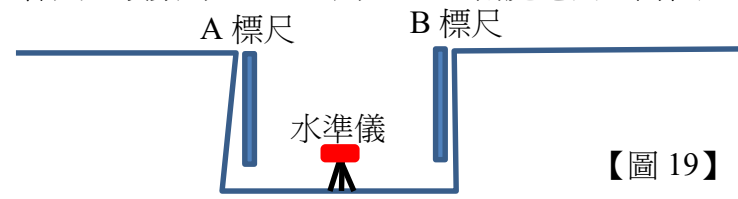
- ① 30 公尺
- ② 150 公尺
- ③ 300 公尺
- ④ 600 公尺

【4】18.由 A 點往 B 點進行觀測，下列何組觀測量不為相依？

- ① 方位角與方向角
- ② 天頂距與俯仰角
- ③ 高程差與天頂距
- ④ 水平距與高程差

【1】19.某一開挖之工地如【圖 19】（未依比例繪製），已知 A、B 兩處水準標尺均對齊該處地面並垂直上下倒置，水準儀觀測 A 標尺之讀數為 1.08m、B 標尺之讀數為 1.05m，則 A 至 B 兩處地面之高程差（B 點高程減 A 點高程）為何？

- ① -0.03m
- ② 0.03m
- ③ -2.13m
- ④ 條件不足，無法求解



【圖 19】

【4】20.下列何種測量方法所得之資料無法產製當地之數值高程模型？

- ① 面積水準測量
- ② 空載光達測量
- ③ 無人機空拍影像測量
- ④ 精密水準測量

【2】21.某水準測線由高處 A 點往低處 B 點前進，假設在觀測過程中後視標尺不慎未能維持水準氣泡居中，則會因此造成什麼影響？

- ① A、B 兩點高程差觀測值變大
- ② A、B 兩點高程差觀測值變小
- ③ A、B 兩點高程差觀測值不變
- ④ A、B 兩點高程差觀測值可能變大或變小

【2】22.現行國家大地坐標系統為何？

- ① TWD67
- ② TWD97
- ③ WGS8
- ④ WGS97

【1】23.實施導線測量時，如測量 100 公尺產生 1cm 誤差，則其對應之測角誤差為何？

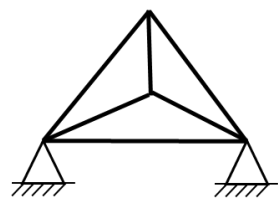
- ① 20.6"
- ② 41.3"
- ③ 64.8"
- ④ 129.6"

【4】24.全球衛星定位測量方法中，下列何種測量方法所需觀測時間最短？

- ① 靜態基線測量
- ② 快速靜態測量
- ③ 半動態測量
- ④ 即時動態測量

【2】25.【圖 25】所示平面桁架之靜不定度為幾度？

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4



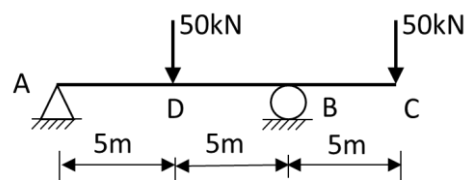
【圖 25】

【1】26.假設一撓曲構件軸向座標為 x 軸，有關構件中剪力(V)與彎矩(M)的關係，下列何者正確？

- ① $dM(x)/dx=V(x)$
- ② $dV(x)/dx=M(x)$
- ③ $d^2M(x)/dx=V(x)$
- ④ $d^2V(x)/dx=M(x)$

【4】27.如【圖 27】所示外伸簡支梁，有關支承反力與梁中剪力的敘述，下列何者錯誤？

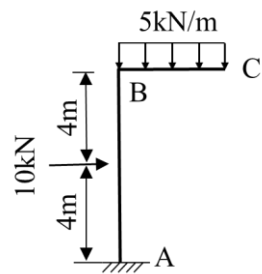
- ① 支承 A 至 D 點間的剪力為 0
- ② 支承 B 點的垂直反力大於 A 點
- ③ DB 間與 BC 間的剪力絕對值相同
- ④ 支承 A、B 間的剪力為常數



【圖 27】

【4】28.如【圖 28】所示剛架，請問 A 點彎矩 M_A 為多少 kN-m？

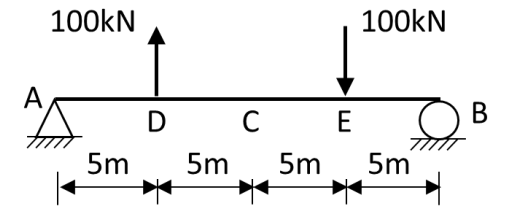
- ① 20 kN-m
- ② 40 kN-m
- ③ 60 kN-m
- ④ 80 kN-m



【圖 28】

【2】29.如【圖 29】所示均勻簡支梁，EI=常數，則下列敘述何者錯誤？

- ① 支承 A 的反力與支承 B 的反力大小相同、方向相反
- ② 支承 A 的傾角與支承 B 點大小相同、方向相反
- ③ 施力點 D 與施力點 E 的傾角皆為零
- ④ 梁中央 C 點的撓度為零



【圖 29】

【2】30.下列何者非屬影響混凝土乾縮量大小的因素？

- ① 新拌混凝土的含水量
- ② 混凝土承受的載重
- ③ 構件的表面積對體積比
- ④ 周圍環境的溫度與濕度

【4】31.以材料性質的觀點而言，下列何者非屬混凝土與鋼筋適於共同搭配使用的原因？

- ① 熱膨脹係數相近
- ② 混凝土耐火可保護鋼筋
- ③ 竹節鋼筋與混凝土間可保持良好的握裹
- ④ 混凝土具高抗拉強度，可彌補鋼筋的不足

【3】32.下列何者非屬柱箍筋的功能？

- ① 圍束縱向鋼筋，減少縱向鋼筋的挫曲破壞
- ② 圍束核心混凝土，提高縱向承載能力
- ③ 提供柱構件抗彎強度
- ④ 避免脆性破壞，提高斷面的韌性

【1】33.已知一鋼筋混凝土梁使用的最大粗骨材粒徑為 19mm，梁內配置主筋單排 4 根#8（直徑 2.54 公分），箍筋使用#3（直徑 0.95 公分）。若保護層厚度與所有鋼筋間距依規範最小值規定，則所需最小梁寬為下列何者？

- ① 27.68 cm
- ② 29.68 cm
- ③ 31.68 cm
- ④ 33.68 cm

【2】34.依混凝土結構設計規範，當使用 28 天抗壓強度為 280kgf/cm^2 ，單位重為 1600kg/m^3 的輕質混凝土時，其彈性係數 E_c 為何？

- ① $1.31 \times 10^5 \text{kgf/cm}^2$
- ② $1.45 \times 10^5 \text{kgf/cm}^2$
- ③ $1.58 \times 10^5 \text{kgf/cm}^2$
- ④ $2.51 \times 10^5 \text{kgf/cm}^2$

【2】35.下列何者不是廠商在工程開工前需要提送的計畫書？

- ① 品質計畫
- ② 監造計畫
- ③ 職業安全衛生管理計畫
- ④ 餘土計畫

【2】36.契約訂有分段進度及最後履約期限，且均訂有逾期違約金者，屬全部竣工後使用或移交之情形，有關其逾期違約金之計算原則，下列敘述何者錯誤？

- ① 未逾分段進度但逾最後履約期限者，計算逾最後履約期限之違約金
- ② 逾分段進度但未逾最後履約期限，計算逾分段進度之違約金
- ③ 逾分段進度且逾最後履約期限，其有逾分段進度已收取之違約金者，於計算逾最後履約期限之違約金時應予扣抵
- ④ 逾期違約金之支付，機關得自應付價金中扣抵

【3】37.公共工程施工品質管理制之三個層級的品質管理架構中，第三級係指下列何者？

- ① 自主品管
- ② 品質保證
- ③ 施工查核
- ④ 監造

【1】38.下列何者對於混凝土裂縫發生之影響最不重要？

- ① 骨材粒徑大小
- ② 水化熱
- ③ 混凝土強度發展
- ④ 水化物化學收縮

【2】39.下列何者不屬於施工安全風險評估的基本程序？

- ① 危害辨識
- ② 天災風險
- ③ 風險估算
- ④ 風險評價

【3】40.建築工程職業災害以下列何者最少發生？

- ① 墜落、滾落
- ② 物體飛落
- ③ 火災
- ④ 物體倒塌、崩塌