

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 110 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【S2902】

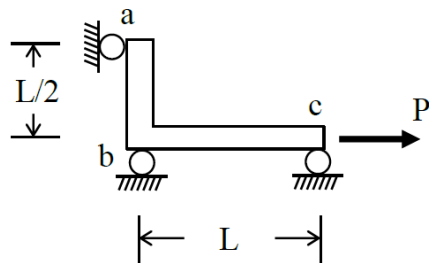
專業科目一：土木工程【含工程力學(包括材料力學)、土壤力學(包括基礎工程)、測量學、結構學、鋼筋混凝土學與設計、營建管理與工程材料等】

*入場通知書編號：

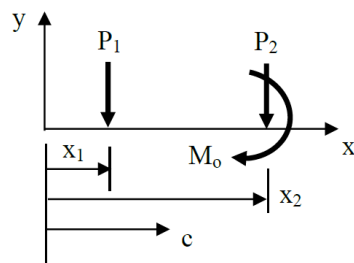
注意：①作答前先檢查答案卡，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，該節不予計分。
 ②本試卷為一張雙面，四選一單選擇題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，限以 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。
 ③請勿於答案卡上書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
 ④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝(錄)影音、資料傳輸、通訊或類似功能)，且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 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.直角彎梁承受一水平力 P，如【圖 1】所示，下列敘述何者正確？

- ①點 a 支承反力為 2P
 ②點 c 支承反力為 0
 ③點 b 處梁內彎矩連續
 ④這是一個不穩定的結構，無法達成靜平衡



【圖 1】



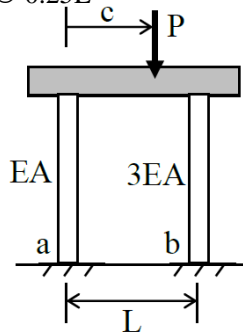
【圖 2】

【2】2.如【圖 2】所示，一平面力系有兩個垂直力 $P_1=2.0\text{ kN}$ 與 $P_2=1.8\text{ kN}$ 與一個力矩 $M_0=3.6\text{ kN}\cdot\text{m}$ ， P_1 位於 $x_1=1.2\text{ m}$ 處， P_2 與 M_0 則位於 $x_2=3.6\text{ m}$ 處，其合力位置 c 最接近下列何者？

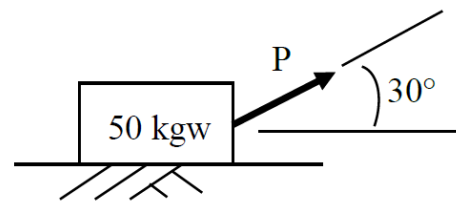
- ① 2.3m
 ② 3.3m
 ③ 4.3m
 ④ 5.3m

【4】3.如【圖 3】所示，兩根不同軸向剛度的線彈性柱子，於其上覆以一剛性蓋板，並施加一垂直力 P，若欲使剛性蓋板不因柱子的變形而傾斜，請問施力 P 的作用位置 c 應為下列何者？

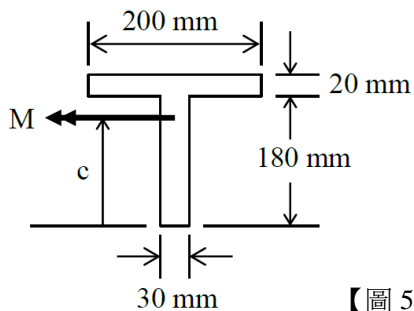
- ① 0.25L
 ② 0.33L
 ③ 0.50L
 ④ 0.75L



【圖 3】



【圖 4】



【圖 5】

【3】4.如【圖 4】所示，以 30° 傾斜角拖拉一重 50 公斤之物品，若與地面之靜摩擦係數為 0.2，則至少需施加多大的力量 P，才足以拖動此物？

- ① 9.65kgw
 ② 10.00kgw
 ③ 10.35kgw
 ④ 11.55kgw

【2】5.一均質 T 形斷面梁之幾何尺寸如【圖 5】所示，受到純彎矩 M 的作用，其水平中性軸位置 c 之值最接近下列何者？

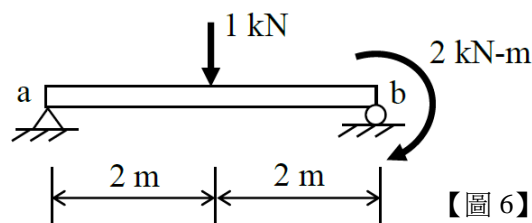
- ① 122mm
 ② 132mm
 ③ 142mm
 ④ 152mm

【4】6.如【圖 6】所示，簡支梁承受中央集中力 $P=1.0\text{ kN}$ 與端點彎矩 $M=2.0\text{ kN}\cdot\text{m}$ ，下列敘述何者正確？

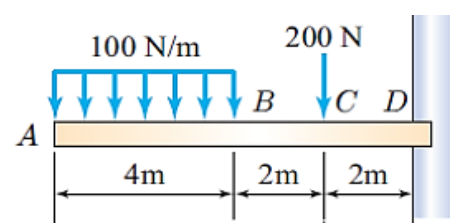
- ①最大梁內彎矩發生於集中力所在位置
 ②點 a 支承反力為 0.5 kN
 ③集中力所在處的右邊緊鄰位置，梁內剪力為 0.5 kN
 ④點 a 到集中力所在位置之間，梁內彎矩為零

【2】7.力作用懸臂梁上如【圖 7】所示，請問該梁承受最大之剪力與彎矩應力為何？

- ① $V=400\text{ N}$ 、 $M=2,800\text{ Nm}$
 ② $V=600\text{ N}$ 、 $M=2,800\text{ Nm}$
 ③ $V=400\text{ N}$ 、 $M=2,400\text{ Nm}$
 ④ $V=600\text{ N}$ 、 $M=2,400\text{ Nm}$



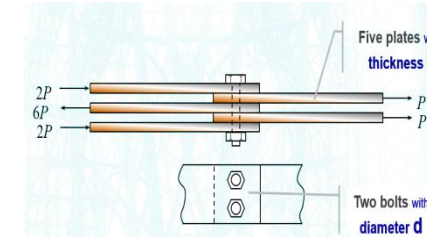
【圖 6】



【圖 7】

【1】8.有一五層板厚度分別為 t，由二個螺栓固定，其受力如【圖 8】所示，請問每一個螺栓所受最大平均剪應力為何？

- ① $\tau_{\max}=6P/(\pi d^2)$
 ② $\tau_{\max}=4P/(\pi d^2)$
 ③ $\tau_{\max}=3P/(\pi d^2)$
 ④ $\tau_{\max}=2P/(\pi d^2)$



【圖 8】

【2】9.一鋁棒長 4m，截面積為 $10\text{ cm}\times 10\text{ cm}$ ，若對強度之要求為內應力不得大於 6000 kg/cm^2 ，另如對勁度之要求為伸長量不得大於 0.2cm，請問該鋁棒所能承受的最大負荷為何？(設 $E=10\times 10^6\text{ kg/cm}^2$)

- ① $P_{\max}=400\text{ t}$
 ② $P_{\max}=500\text{ t}$
 ③ $P_{\max}=600\text{ t}$
 ④ $P_{\max}=700\text{ t}$

【2】10.某土壤的液性限度為 62%、塑性限度為 28% 及縮性限度為 12%，則其塑性指數為下列何者？

- ① 16%
 ② 34%
 ③ 40%
 ④ 50%

【4】11.粉土質砂土之統一土壤分類符號為下列何者？

- ① GW
 ② GM
 ③ SC
 ④ SM

【4】12.下列何狀況最不可能使用樁基礎？

- ①基礎承受拉拔力
 ②工址地盤表層土壤具膨脹性質
 ③橋墩位於河道中
 ④工址地盤為卵礫石層

【2】13.某位於地表下之黏土層 2m 厚發生單向度壓密，若其孔隙比從 1.120 減小為 0.961，則地表因此發生之沉陷量為下列何者？

- ① 10cm
 ② 15cm
 ③ 20cm
 ④ 25cm

【1】14.細顆粒土壤求取塑性限度(PL)，土體於玻璃上用手工來回反覆搓動成土條，當土條直徑為下列何者時恰斷裂，該含水量為塑性限度？

- ① 3.2mm
 ② 6.4mm
 ③ 12.7mm
 ④ 25.4mm

【3】15.下列四種砂性土壤，經粒徑分布曲線獲得如下數據，何者屬於優良級配(well graded)？

- ① $D_{10}=0.13\text{ mm}$ 、 $D_{30}=0.31\text{ mm}$ 、 $D_{60}=1.01\text{ mm}$
 ② $D_{10}=0.18\text{ mm}$ 、 $D_{30}=0.38\text{ mm}$ 、 $D_{60}=0.87\text{ mm}$
 ③ $D_{10}=0.08\text{ mm}$ 、 $D_{30}=0.45\text{ mm}$ 、 $D_{60}=1.12\text{ mm}$
 ④ $D_{10}=0.25\text{ mm}$ 、 $D_{30}=0.58\text{ mm}$ 、 $D_{60}=2.52\text{ mm}$

【3】16.執行現地標準貫入試驗(standard penetration test)，連續分三段各貫入 15 公分並記錄打擊次數，依序分別為 5 次、8 次與 7 次，請問該土層的標準貫入數 N 值為何？

- ① 12
 ② 13
 ③ 15
 ④ 20

【3】17.某地層由地表往下分別為砂土層與黏土層，皆為 10 公尺厚，原地下水水位於地表，今抽取地下水使得地下水水位下降 10 公尺(位於砂土層與黏土層交界)，此時假設砂土層呈乾燥狀態。已知飽和砂土與乾燥砂土的單位重分別為 20 kN/m^3 與 16 kN/m^3 ，黏土飽和單位重為 18.5 kN/m^3 。請問地表下 15 公尺處(黏土層中間位置)於抽水後永久有效垂直壓力(effective vertical pressure)的變化，何者正確？

- ①增加 40kPa
 ②減少 40kPa
 ③增加 58.1kPa
 ④增加 98.1kPa

【3】18.有一濕性土壤，在其天然狀態之總體積是 $9.34\times 10^{-3}\text{ m}^3$ ，而重量是 $177.6\times 10^{-3}\text{ kN}$ 。土壤在烘箱乾燥後之土壤重是 $153.6\times 10^{-3}\text{ kN}$ 。如果比重 $G_s=2.67$ ，請問含水量 ω 為何？

- ① $\omega=13.6\%$
 ② $\omega=14.6\%$
 ③ $\omega=15.6\%$
 ④ $\omega=16.6\%$

【2】19.已知某閉合水準網觀測如【表 19】，已知 1 號點高程 100.000 公尺，則改正後的 2 號點高程為多少公尺？

- ① 99.800 公尺
 ② 99.802 公尺
 ③ 99.804 公尺
 ④ 99.806 公尺

測站(或臨時點)	後視(公尺)	前視(公尺)
1	1.550	---
2	1.500	1.750
3	1.450	1.680
4	1.850	1.740
5	1.900	1.655
1	---	1.435

【表 19】

【1】20.已知 AB 距離=60.000m，AB 方位角=110°0'0"，A 坐標(E, N)=(100.00, 100.00)，已知 $\sin(110^\circ 0' 0")=0.9396932$ ， $\cos(110^\circ 0' 0")=-0.3420186$ ，請求 B 坐標(E, N)為何？

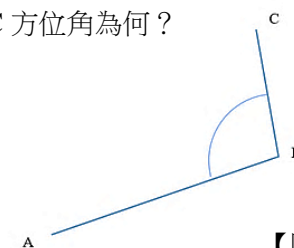
- ① (E,N)=(156.382, 79.479)
 ② (E,N)=(156.382, 120.521)
 ③ (E,N)=(120.521, 156.382)
 ④ (E,N)=(79.479, 156.382)

【1】21.五部 GNSS 接收儀放置在五個測站同步觀測，可以產生幾條「獨立基線」？

- ① 4
 ② 5
 ③ 6
 ④ 10

【1】22. AB 方位角 80 度 10 分 50 秒，角 B=95 度 40 分 10 秒，如【圖 22】所示。則 BC 方位角為何？

- ① 355 度 51 分 0 秒
 ② 355 度 51 分 40 秒
 ③ 355 度 52 分 0 秒
 ④ 355 度 52 分 40 秒



【圖 22】

【3】23.已知導線 OA 之方向角為 N30°E，OB 之方向角為 S30°E，則 $\angle AOB$ 之大小為何？

- ① 60°
 ② 90°
 ③ 120°
 ④ 150°

【請接續背面】

【2】24.道路工程每 20m 埋設道路中心樁，設定 0K+020 計劃高程為 20m，道路坡度為-2%，則 0K+080 計劃高程為何？

- ① 18.4m ② 18.8m ③ 19.2m ④ 19.6m

【3】25.下列何者為距離量測之系統誤差？

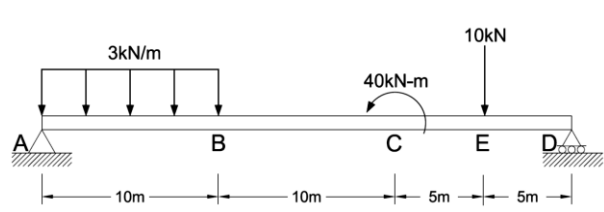
- ① 讀數不準確 ② 尺端點未對準量測點
③ 溫度變化造成尺長改變 ④ 誤認量尺起點

【3】26.地形圖比例尺為 1:1000，量測圖上 AB 兩點距離 20cm，A 點高程為 10m，B 點高程為 13m，則 AB 兩點間之平均坡度為何？

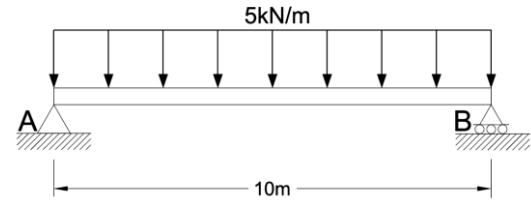
- ① 3% ② 2% ③ 1.5% ④ 1%

【1】27.有一簡支梁如【圖 27】所示，AB 點間承受均布載重 3kN/m，C 點承受逆時針力偶 40kN-m，E 點承受向下集中力 10kN，請問 D 點支承反力為何？

- ① 12 kN ② 14 kN ③ 28 kN ④ 36 kN



【圖 27】



【圖 28】

【3】28.有一簡支梁如【圖 28】所示，AB 點間承受均布載重 5kN/m，請問 A 點之轉角為何？

- ① $\frac{125}{3EI}$ ② $\frac{125}{6EI}$ ③ $\frac{625}{3EI}$ ④ $\frac{625}{6EI}$

【3】29.有關桁架分析的假設，下列何者錯誤？

- ① 桿件以鉸接相連接 ② 桿件為二力桿件
③ 桿件自重都不能忽略 ④ 所承受載重為作用於節點的集中外力

【2】30.任何結構理論必須滿足三個基本原則，不包括下列何者？

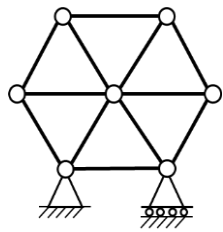
- ① 力系的平衡 ② 必須為靜定結構 ③ 變形的一致性 ④ 材料的應力與應變關係

【1】31.如【圖 31】所示之桁架，其靜不定度為幾度？

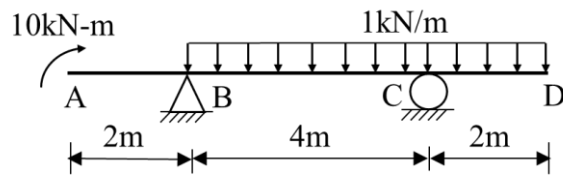
- ① 1 度 ② 2 度 ③ 3 度 ④ 4 度

【3】32.如【圖 32】所示之梁，有關剪力圖、彎矩圖之敘述，下列何者正確？

- ① 剪力圖在 AB 段為斜直線 ② 剪力圖在 BC 段為拋物線
③ 彎矩圖在 AB 段為水平線 ④ 彎矩圖在 BC 段為斜直線



【圖 31】



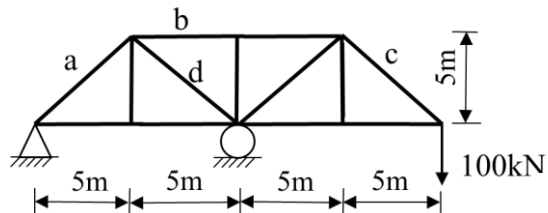
【圖 32】

【4】33.如【圖 33】所示之平面桁架中，哪一支桿件內力不是張力？

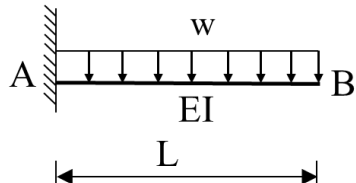
- ① 桿件 a ② 桿件 b ③ 桿件 c ④ 桿件 d

【2】34.如【圖 34】所示懸臂梁，設 EI 為常數，請求自由端 B 之撓度 δ_B 為下列何者？

- ① $wL^4/4EI$ ② $wL^4/8EI$ ③ $wL^4/12EI$ ④ $wL^4/16EI$



【圖 33】



【圖 34】

【2】35.除設計時另有規定者外，混凝土規定抗壓強度 f'_c 為混凝土何日齡期之試驗極限強度？

- ① 14 日 ② 28 日 ③ 30 日 ④ 60 日

【1】36.混凝土工程設計規範主要係採強度設計法，使結構混凝土構造物構材之設計強度足以承受結構分析所得之設計載重；以彎矩強度為例，即 $\phi Mn > Mu$ ，請問 ϕ 為下列何者？

- ① 強度折減因數 ② 載重因數
③ 安全係數 ④ 修正係數

【2】37.依內政部營建署混凝土結構設計規範規定，鋼筋混凝土受撓構材於何處均須配置規定之最少剪力鋼筋量 $A_{v,min}$ ？

- ① $\phi Vc/2 > Vu > 0$ ② $Vu > \phi Vc/2$ ③ $Vu > \phi Vc$ ④ 版及基腳

【1】38.有一梁（寬度 $b=30\text{cm}$ ，有效深度 $d=50\text{cm}$ ）配置了平衡鋼筋量（鋼筋降伏應變為 0.002），請問此梁達計算強度時，曲率為何？

- ① 0.0001/cm ② 0.0002/cm ③ 0.002/cm ④ 0.003/cm

【2】39.有關混凝土「潛變」的敘述，下列何者錯誤？

- ① 其所受外力不變 ② 其變形隨時間而逐漸減少
③ 造成混凝土 E_c 值降低 ④ 造成構件內應力重分配

【2】40.鋼筋混凝土學中所謂「單向版」，其定義為下列何者？

- ① 版之長邊/短邊 >1 ② 版之長邊/短邊 >2
③ 版之長邊/短邊 >3 ④ 版之長邊/短邊 >4

【3】41.依鋼筋混凝土規範規定，有關同層平行鋼筋間之淨距的規定，下列何者錯誤？

- ① 不得小於 2.5 公分
② 不得小於該鋼筋直徑
③ 不得小於有效深度的一半
④ 不得小於粗粒料標稱最大粒徑 1.33 倍

【3】42.依規範規定，常重混凝土開裂模數 $f_r = 2.0\sqrt{f'_c}$ kgf/cm²，若一鋼筋混凝土矩形梁，其梁寬為 30cm，梁深為 60cm，有效深度 53cm， $f'_c = 280\text{kgf/cm}^2$ ，則其開裂彎矩 M_{cr} 為下列何者？

- ① 2.008tf-m ② 4.016tf-m ③ 6.024tf-m ④ 8.032tf-m

【2】43.依現行政府辦理採購規定，勞務採購公告金額為何？

- ① 10 萬 ② 100 萬 ③ 200 萬 ④ 1000 萬

【3】44.品管七大手法中，將各項數據以項目予以分類，而按出現次數大小順序排列之圖形，以探求問題之原因及重要程度，並作為處理優先順序之參考，是下列何種手法？

- ① 直方圖 ② 層別法 ③ 柏拉圖 ④ 特性要因圖

【4】45.填充材在混凝土中之主要功用，下列敘述何者錯誤？

- ① 可取代水泥漿，降低成本 ② 提高混凝土強度
③ 抵抗載重及磨損 ④ 增加混凝土體積變化

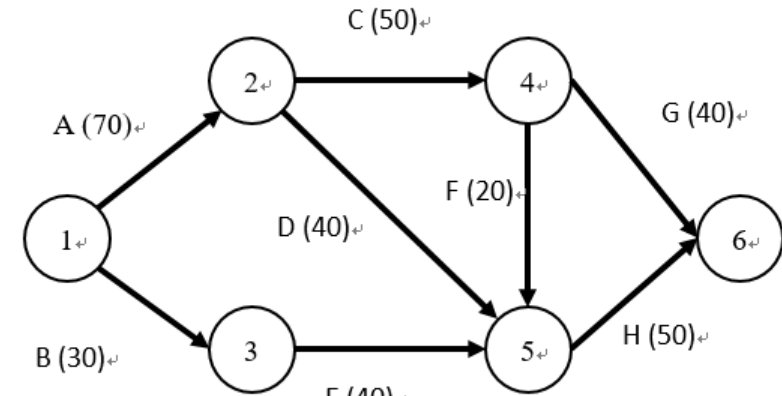
【3】46.施工過程中辦理施工品質缺失之統計分析及追蹤改善，主要負責人員為何？

- ① 工地負責人 ② 專任工程人員
③ 品管人員 ④ 現場工程人員

【3】47.依政府採購法，下列何者非屬得採選擇性招標情形之一？

- ① 經常性採購 ② 投標文件審查，須費時長久始能完成者
③ 廠商準備投標費用低廉者 ④ 廠商資格條件複雜者

【4】48.如【圖 48】所示箭線網狀圖括號內為工期，請問要徑為何？



【圖 48】

- ① B, E, H ② A, D, H ③ A, C, G ④ A, C, F, H

【3】49. A 作業為混凝土澆置，B 作業為拆模，B 作業的開始必須在 A 作業完成 7 天之後，這種作業邏輯稱為何？

- ① 開始-開始關係
② 開始-完成關係
③ 完成-開始關係
④ 完成-完成關係

【3】50.依建築技術規則規定，「綠建材」是指經中央主管建築機關認可，符合哪些條件之建材？

- ① 永續性、再生性、安全性、舒適性及高性能之建材
② 生態性、經濟性、環保性、舒適性及高性能之建材
③ 生態性、再生性、環保性、健康性及高性能之建材
④ 永續性、經濟性、安全性、健康性及高性能之建材