

教育部受託辦理115學年度 公立高級中等學校教師甄選

土木科 試題

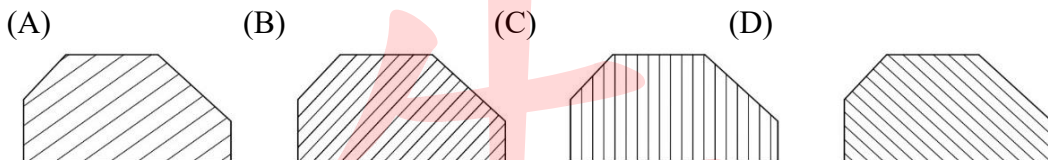
作答注意事項

1. 本試題共兩部分：選擇題 20 題，及綜合題 2 大題，共計 100 分。
2. 選擇題請用2B軟心鉛筆在答案卡劃記，綜合題限用藍色、黑色原子筆或鋼筆在答案本上作答，但繪圖時得使用黑色鉛筆。
3. 本科「可以」使用電子計算器。

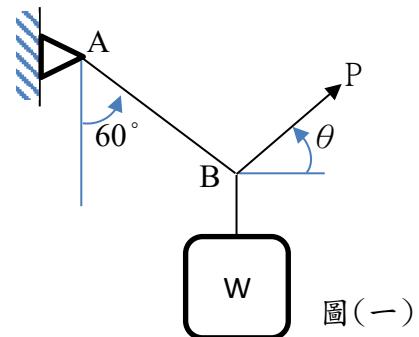
第一部分：選擇題 (共40分)

一、單選題 (每題2分，共40分)

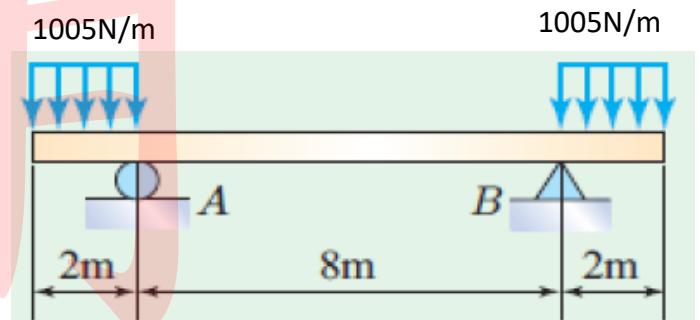
- (C) 1. 環保署於107年6月公告「卜特蘭水泥」環保標章規格標準，其中「金級環保水泥標章」規定的產品回收料各月摻配重百分比均達多少%以上才能符合？
(A)5% (B)10% (C)15% (D)20%。
- (D) 2. 我國目前針對綠混凝土的標章，根據「再生粗粒料之使用與否」及「使用之卜作嵐材料比例」之分類如採用綠混凝土H類(高性能型)，卜作嵐材料應佔總膠結材料之多少以上？
(A)20% (B)30% (C)40% (D)50%。
- (A) 3. 在結構設計中，理論上都應採用「強柱弱梁」的概念來設計，當地震來臨時梁鋼筋或鋼梁先降伏變形，透過梁的變形吸收部分能量，來保持柱子不受破壞，讓建築物不會瞬間倒塌，使人能有逃生時間，因此由控制降伏比的大小來落實「強柱弱梁」的設計要求，若使用SN系列鋼材規定其降伏比必須小於多少？
(A)0.8 (B)0.7 (C)0.6 (D)0.5。
- (A) 4. 以下四種剖面線繪製方式，請問哪一個不符合剖面線的繪製原則？



- (C) 5. 一物體重 W 以一繩索 AB 吊掛，並在 A 點施加拉力 P ，使其如圖(一)所示，若在該位置維持平衡，使施加拉力 P 之大小為最小，則 P 力之方向角 θ 應為多少？
(A) 0° (B) 30° (C) 60° (D) 90° 。



- (B) 6. 如圖(二)所示之外伸梁，其梁斷面為直徑8cm的圓形鋼桿，試求其曲率半徑及最大抗彎曲應力？(設 $E=200\text{Gpa}$)
(A) $\rho = 100\text{ m}$ ； $\sigma = 20\text{Mpa}$ 。
(B) $\rho = 200\text{ m}$ ； $\sigma = 40\text{Mpa}$ 。
(C) $\rho = 300\text{ m}$ ； $\sigma = 60\text{Mpa}$ 。
(D) $\rho = 400\text{ m}$ ； $\sigma = 80\text{Mpa}$ 。



圖(二)

- (D) 7. 隧道工程測量時，水準標點常設置在隧道頂部，今若在隧道內設置水準儀，後視倒立於 A 點（A 點之高程為 126.640m）之水準標尺，其讀數為 -1.200M，再前視立於 B 點之水準標尺，得讀數為 1.000 m，則 B 點之高程為？
(A)128.840 m (B)124.740 m (C)124.540 m (D)124.440 m。

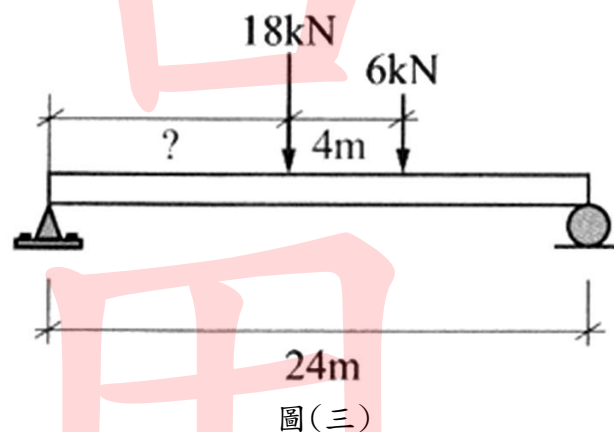
- (C) 8. 於土質鬆軟之山坡地實施水準測量時，下列何者較可降低下陷誤差？
(A)加尺墊 (B)平衡前後視距離 (C)採交互觀測法 (D)Z 字形行進觀測。

- (C) 9. 一溝渠中心線縱斷面測量結果如右表(一)，已知溝渠設計坡度為 -4%，樁號 0+000 之設計高程為 44.25 m，則樁號 0+100 應填(一)或應挖(+)之深度為？
(A)+2.53 m (B)-2.53 m (C)+2.28 m (D)-2.28 m。

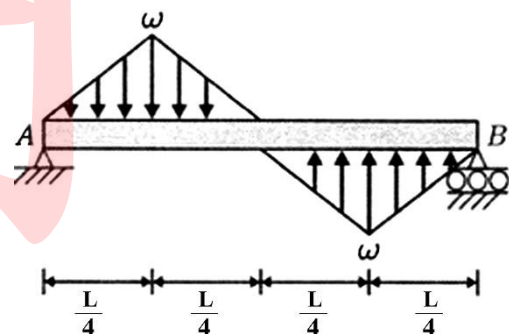
樁號	地面高
0+080	39.48
0+100	42.53
0+112.5	44.18

表(一)

- (C) 10. 有關建築製圖基本概念與 CNS 規定之敘述，下列何者正確？
(A)設計者以徒手畫，且必須依比例尺將設計意念畫出的圖面，稱為草圖。
(B)申請執照所需之配置圖的圖例中，「保留地」以黃色底斜紅線表示。
(C)結構圖中的符號「Cb」代表非構架懸臂梁。
(D)材料的文字簡寫符號中，「RCP」是鋼筋混凝土管，「GCP」是鍍鋅鋼管。
- (D) 11. 某粒料篩分析中，各號篩上之粒料停留重量如下：#4-60g；#8-120g；#16-160g；#30-200g；#50-280g；#100-150g；底盤-30g，則其細度模數 (F.M) 為何？
(A)2.31 (B)2.51 (C)2.71 (D)2.91。
- (B) 12. 如下圖(三)所示一簡支梁長 24m，承受 18 kN 及 6 kN 左右兩集中載重，相距 4m 如圖示，則 18 kN 之集中載重距離左支承多少 m 時，可使此梁產生絕對最大彎矩？
(A)12.0 m (B)11.5 m (C)11.0 m (D)10.5 m。



- (D) 13. 簡支梁荷重情形如右圖(四)所示，則梁中點之剪力 V 與彎矩 M 各為多少？
(A) $V = 0$, $M = 0$ 。
(B) $V = 0$, $M = \omega L^2/8$ 。
(C) $V = -\omega L/8$, $M = \omega L^2/16$ 。
(D) $V = -\omega L/8$, $M = 0$ 。



圖(四)

- (D) 14. 某工程進行邊坡穩定分析，需快速取得點P之高程。已知測站A之高程為 100.000 m，使用全站儀觀測至點P，測得斜距： $S=80.000m$ ；天頂角： $Z=88^\circ$ ；儀器高： $HI=1.50m$ ；覘標高： $HT=1.20m$ ，點P之高程下列何者正確？
(A)99.832m。
(B)100.776m。
(C)102.435m。
(D)103.092m。
- (C) 15. 針對一組作用於剛體不同位置的三個空間力，若學生先把各力分解成空間中 x,y,z 三軸分量，學生分析：「既然所有力都能寫成三軸分量，因此只要最後滿足 $\sum F_x=0$ 、 $\sum F_y=0$ 、 $\sum F_z=0$ ，就代表整個剛體必然平衡。」，此說法最主要的問題是什麼？
(A)學生忽略了各分力之間可能不是互相垂直。
(B)學生將空間力系誤當成平面力系，少列了一個 $\sum F=0$ 方程。
(C)學生忽略了空間中力矩平衡仍須另外滿足。
(D)他錯在先分解成三軸分量；空間力應保持原向量形式，不能分解。
- (B) 16. 某高層建築採用泵送混凝土施工，現場發生輸送困難、離析及泌水等問題。工程師檢討配比設計後，發現粗粒料比例偏高、水灰比偏低且細料不足。則下列改善措施何者最合理？
(A)增加粗粒料比例並降低水泥用量，以提高流動性。
(B)增加細粒料與適量水泥漿量，以改善黏聚性與可泵性。
(C)進一步降低水灰比，以避免泌水現象。
(D)增加最大粒徑，以減少摩擦阻力。
- (C) 17. 某沿海結構發生鋼筋鏽蝕與混凝土剝落，工程師分析原因並評估改善措施。下列何者最正確？
(A)氯離子主要影響混凝土強度，不影響鋼筋腐蝕。
(B)飛灰摻料僅改善工作性，對耐久性無影響。
(C)鹼-骨材反應會導致膨脹與裂縫。
(D)減水劑會降低混凝土強度。
- (C) 18. 學生繪製一份「校園新建實習工廠」之圖說，內容包含配置圖、平面圖與局部構造詳圖。學生繪圖後出現以下處理方式，請判斷何者最符合工程製圖原則？
(A)為維持一致性，所有圖面皆採1:100，並於標題欄統一標示比例。
(B)配置圖採1:500、平面圖採1:100、詳圖採1:20，且各圖面尺寸均標示為圖上尺寸。
(C)配置圖與平面圖分別採不同縮尺，詳圖採放大比例，且各圖比例需個別標註，但尺寸仍以實際尺寸標示。
(D)詳圖因為需放大呈現，其尺寸應依比例換算後標註，以利施工人員判讀。
- (C) 19. 教師在批改學生工程圖時，發現學生圖面整體美觀，但圖框設計略有差異。下列何種情況最應被判定為「不符合工程製圖標準」而需扣分？
(A)圖框距紙邊距離符合標準，但未繪製標題欄。
(B)左側預留裝訂邊距25mm，但圖框線略有手繪誤差。
(C)圖框距紙邊符合規定，但標題欄設置於圖面左側。
(D)為提升版面配置，圖框距紙邊距離略作調整但比例一致。

- ## 第二部分：綜合題（共60分）

The diagram shows a truss structure with a rectangular frame and diagonal members. The joints are labeled A, B, C, D, E, F, G, H, I, J. The vertical dimensions are 3m, 3m, and 3m. The horizontal dimensions are 4m and 4m. A vertical load of 90 kg is applied at joint D. The truss is supported by a pin support at joint A and a roller support at joint G.

第 4 頁/共 6 頁

二、問答題 (每題5分，共30分，無計算過程不予計分)

1. 有一鋼筋試樣經量測得到鋼筋斷面積 $A_s=300\text{mm}^2$ ，依CNS規定作拉伸試驗過程中測得載重與變形讀數資料如下表(二)所示，請依據表中之數據計算該鋼筋試樣的(a)降伏強度 (b)極限抗拉強度 (c)彈性係數 (d)伸長率 (e)繪製應力-應變曲線。

表(二)

載重(kgf)	0	3000	6000	9000	12000	12000
變形讀數(mm)	150.00	150.06	150.12	150.18	150.84	156.10
載重(kgf)	15000	18000	18900	18000	15600	鋼筋斷裂
變形讀數(mm)	158.10	159.10	161.10	163.10	164.50	165.00

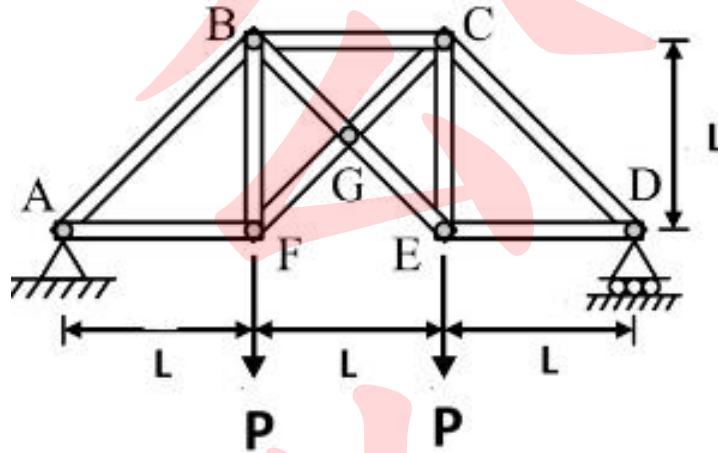
2. 某施工區有已知A、B兩點控制點，(N,E)坐標分別為A(161.000, 135.000)、B(146.000, 155.000)，A、B兩點間無法通視。於未知點P點設置全站儀，觀測記錄如下表(三)，試推算P點實際坐標(N_p , E_p)為多少？

表(三)

測站	測點	鏡位	觀測值	平均值	水平角	距離(m)
P	A	正	0-02-00		0-00-00	22.704
		倒	180-02-12			
	B	正	61-25-02			25.966
		倒	241-25-12			

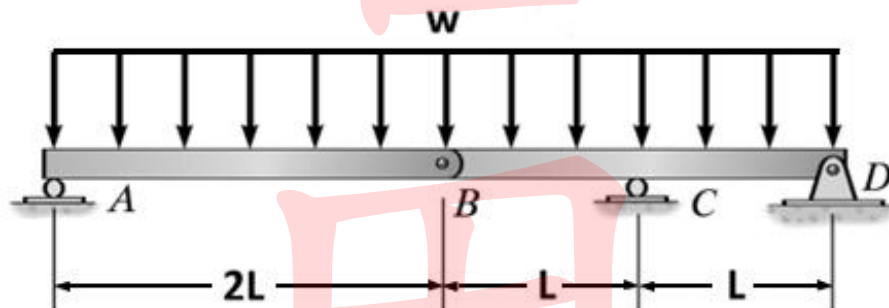
3. 依建築技術規則規定樓梯在哪種條件之下需要安裝：(1)兩側扶手 (2)單側扶手 (3)中間扶手 (4)免設扶手？
4. 教師在進行「現代測量技術」單元教學時，安排學生觀察無人載具(UAV)進行空拍測區，並利用後續影像處理建立地形模型與建物點雲資料。請說明：
- (1)教師應如何向學生解釋「什麼是UAV」？(請以測量應用觀點說明)
- (2)UAV 完成測區航拍後，所建立之「數值地形模型(DTM)」與「建物點雲資料」有何用途？請至少說明三項工程或測量應用。

5. 如圖(六)所示，一對稱靜定桁架，支承條件為：A為鉸支承、D為滾支承、F、E 兩節點各承受一集中荷重P向下，且各跨水平距離及桁架高度皆為L，請回答下列問題：
- (1)若欲判斷本桁架中哪一桿件最可能為受力最大桿件，應如何進行分析？請說明合理的判斷流程，而非僅直接寫答案。
 - (2)本桁架中受力最大桿件名稱之內力大小與性質（拉力或壓力）。
 - (3)若在 E、F 兩點間再增加一桿件FE，試說明其對本桁架受力行為與結構性質有何影響。



圖(六)

6. 如下圖(七)所示，一組合梁受全長均佈載重作用，其中：A為滾支承、B為內鉸接點、C為滾支承、D為鉸支承， $AB = 2L$ ， $BC = L$ ， $CD = L$ ，全梁均承受均佈載重 w 。
- (1)試分析梁之臨界斷面為何？請求出最大剪力及最大彎矩發生位置與大小。
 - (2)說明該斷面在鋼筋混凝土構造工程設計上為何特別重要。



圖(七)