

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、
24類科技師（含第二次食品技師）、大地工程技師
考試分階段考試（第二階段考試）、公共衛生師
考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：建築師
科 目：建築結構
考試時間：2小時

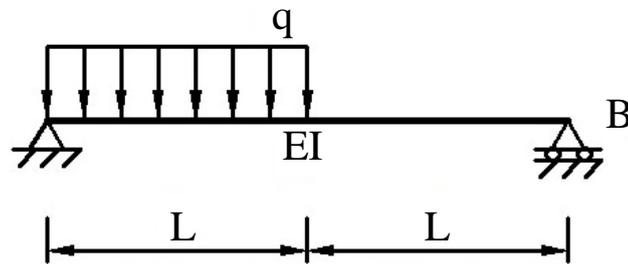
座號：_____

※注意：可以使用電子計算器。

甲、申論題部分：（40分）

- (一)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在申論試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
- (二)請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
- (三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、請解釋形抗結構（form resistant structures）之定義與其結構原理，並繪圖輔以文字說明兩種應用於建築空間之形抗結構系統。（20分）
- 二、下圖梁受部分均布載重，試繪其剪力圖及彎矩圖。（20分）

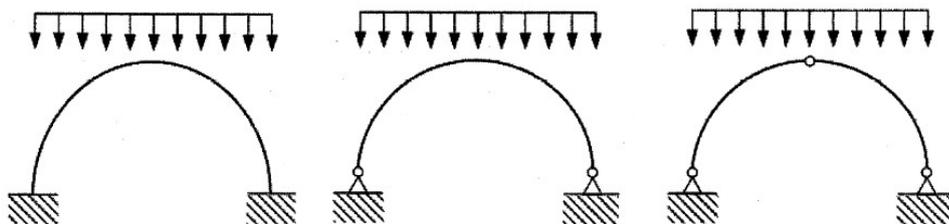


乙、測驗題部分：（60分）

代號：2801

- (一)本測驗試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
- (二)共40題，每題1.5分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題或申論試卷上作答者，不予計分。

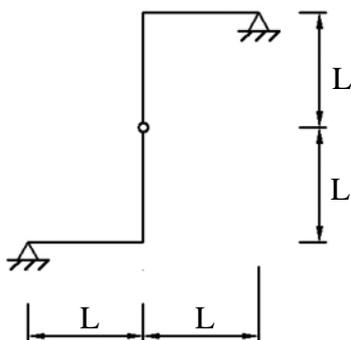
1 如圖所示之固定拱、二鉸拱及三鉸拱，下列敘述何者錯誤？



- (A)固定拱為靜不定結構，三鉸拱則為靜定結構
- (B)固定拱較三鉸拱容易因溫度變化之影響而產生應力
- (C)二鉸拱支承處之斷面可較跨度中央處之斷面小
- (D)若拱的跨度不變，則拱的高度愈高，支承處之外推力將愈大

- 2 在結構系統中配置剪力牆作為耐震元件時，下列敘述何者正確？
(A)立面上應儘量錯層配置，以避免應力集中
(B)只要能使樓層剛心與質心接近，平面上配置不用完全對稱
(C)不管樓層數多少，立面上都應垂直連通到最頂層，以減少高層部側向變形
(D)為提高平面抗扭性，應令各方向剪力牆延長線在平面上通過同一點
- 3 高樓結構常以帶狀桁架（belt truss）配置在具有結構核之系統，其目的為何？
(A)增加側向抵抗力
(B)為造型變化而設置
(C)增加受側向力作用時所產生的變形
(D)減少高樓整體抗傾倒能力
- 4 建築物設計風力之計算與所在地點之基本設計風速有關，依地況分成：
地況 A：大城市市中心區，至少有 50% 之建築物高度大於 20 公尺者。
地況 B：大城市市郊、小市鎮或有許多像民舍高度（10~20 公尺），或較民舍為高之障礙物分布其間之地區者。
地況 C：平坦開闊之地面或草原或海岸或湖岸地區，其零星座落之障礙物高度小於 10 公尺者。
則下列有關基本設計風速之敘述，何者錯誤？
(A)基本設計風速係假設該地點為地況 C
(B)基本設計風速之決定在離地面 10 公尺高處
(C)基本設計風速係相對於 475 年回歸期
(D)基本設計風速之 10 分鐘平均風速，其單位為 m/s
- 5 關於隔震結構及制振結構之敘述，下列何者錯誤？
(A)隔震器使用於建築耐震補強，可使建築物之基本週期拉長，降低作用於建築物之地震力
(B)隔震結構用之積層橡膠隔震器，將構成積層橡膠之各層橡膠增厚，一般而言可提升垂直支承力
(C)制振結構使用阻尼器可吸收地震之能量，因此可降低建築物之變形
(D)隔震建築於設計隔震層時，也要考慮風力的影響
- 6 一般在具剪力牆與特殊抗彎矩構架的鋼筋混凝土二元系統中，剪力牆與特殊抗彎矩構架兩者，通常以何系統之鋼筋會先行降伏？此外，何系統應特別處理韌性設計細節？
(A)剪力牆先行降伏，僅特殊抗彎矩構架須處理韌性設計細節
(B)剪力牆先行降伏，剪力牆與特殊抗彎矩構架兩者均須處理韌性設計細節
(C)特殊抗彎矩構架先行降伏，僅特殊抗彎矩構架須處理韌性設計細節
(D)特殊抗彎矩構架先行降伏，剪力牆與特殊抗彎矩構架兩者均須處理韌性設計細節
- 7 關於「非結構牆」之敘述，下列何者錯誤？
(A)非結構牆不需協助主結構構架分擔水平載重
(B)非結構牆之剛度可能影響主結構構件之行為，例如窗台短柱效應
(C)於既有結構中打除或新增任何構造形式之非結構牆，皆不影響其耐震能力
(D)具有一定剛度之非結構牆於樓層間不連續配置時，可能造成軟層
- 8 下列何者與土壤液化潛能之判定並無直接關係？
(A)建築物地上樓層高低
(B)地震強度大小
(C)地下水位高低
(D)有無疏鬆的細砂層

9 下圖結構的穩定與可定性質為何？

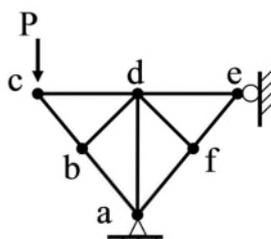


- (A) 不穩定 (B) 靜定 (C) 1 次靜不定 (D) 2 次靜不定

10 下列有關桁架之敘述，何者錯誤？

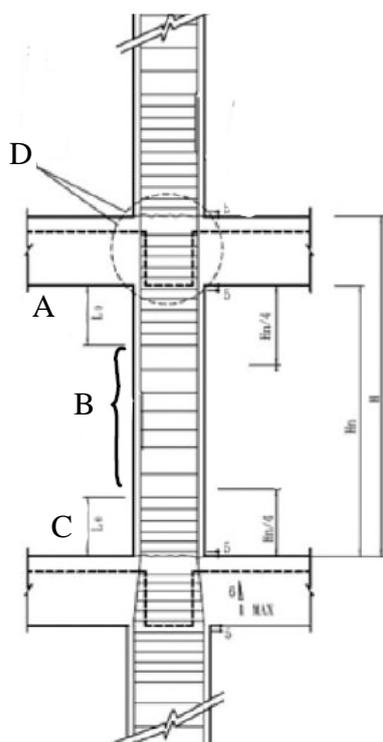
- (A) 簡單桁架為三角形的基本組成形態，每增加一個節點，即增加兩根桿件
 (B) 靜定桁架與靜不定桁架的桿件內力皆不受溫度改變之影響
 (C) 合成桁架由兩個或兩個以上之簡單桁架，以一個鉸及一根桿件組成
 (D) 簡單桁架的桿件內力可採用節點法或截面法求之

11 圖中桁架結構，零桿 (zero-force member) 之數量為何？



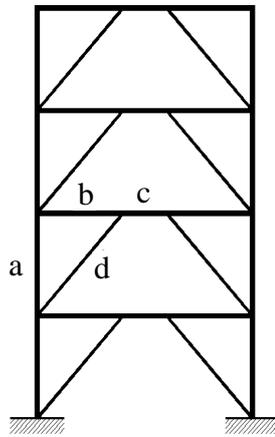
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

12 圖示之鋼筋混凝土韌性構架，有關主筋搭接之敘述，下列何者正確？



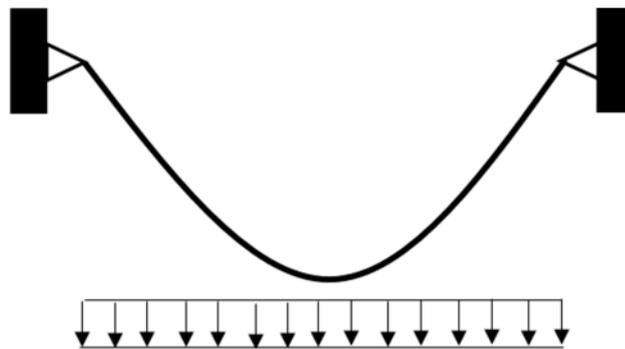
- (A) 主筋可在 A 區搭接 (B) 主筋可在 B 區搭接
 (C) 主筋可在 C 區搭接 (D) 主筋可在 D 區搭接

- 13 鋼筋混凝土結構在耐震設計時，係依據鋼筋應力為 $1.25 f_y$ 所求得之彎矩強度以計算構材之設計剪力，此係數 1.25 所代表的意義為何？
(A)考慮鋼筋應變硬化之可能強度 (B)設計載重因數
(C)強度折減因數 (D)地震力放大倍數
- 14 下列有關鋼柱挫屈強度 P_{cr} 之敘述，何者錯誤？
(A)長細比(L/r)越大，挫屈強度 P_{cr} 越小
(B)迴轉半徑(r)越小，挫屈強度 P_{cr} 越小
(C)迴轉半徑(r)只與桿件斷面幾何條件相關
(D)長細比(L/r)大於臨界長細比(L/r)_c 者，柱之挫屈為非彈性挫屈
- 15 關於鋼骨鋼筋混凝土 (SRC) 之敘述，下列何者最不適當？
(A) SRC 中鋼筋混凝土結構弱點的剪力破壞以鋼骨來補強，而鋼骨結構弱點的挫屈則以鋼筋混凝土來補強
(B)柱梁接合部之箍筋，通常以貫穿鋼骨梁腹板而配筋
(C)鋼骨內部填充混凝土之圓形鋼管混凝土柱的設計，一般不考慮鋼管之圍束 (confinement) 效果
(D)鋼骨鋼筋混凝土結構，包括有鋼骨工程及鋼筋混凝土工程，通常施工期間較長
- 16 建築物耐震設計規範的鋼骨造結構系統中，常採用偏心斜撐結構系統。此系統的主要消能機制一般會發生在下列圖示的那一構件？



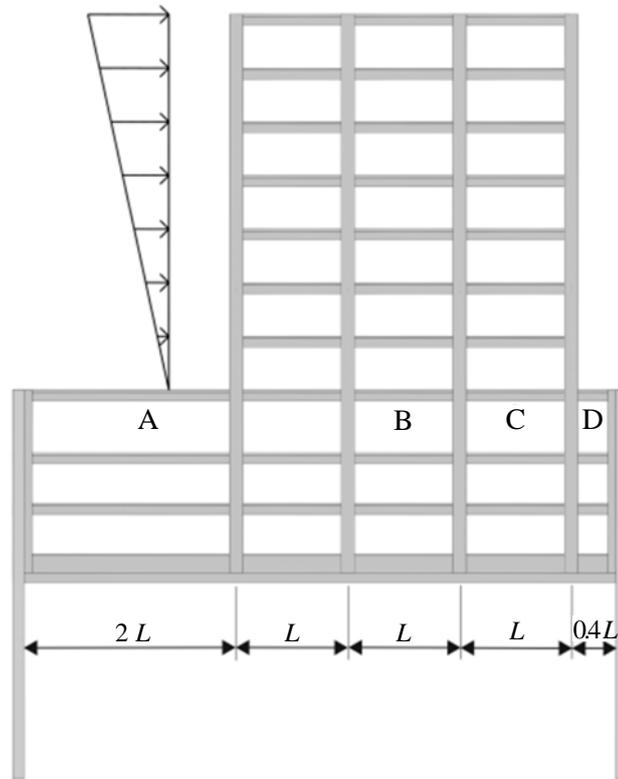
- (A) a 構件 (B) b 構件 (C) c 構件 (D) d 構件
- 17 下列那棟建築物，較合乎永續性綠結構概念？
(A)法國廊香教堂 (B)美國落水山莊 (C)東京鐵塔 (D)巴塞隆納聖家堂
- 18 中高樓層建築物採用鋼骨 (SS) 構造及鋼筋混凝土 (RC) 構造的效益評估上，下列何者錯誤？
(A) SS 造之結構體自重通常小於 RC 造
(B) SS 造之結構體造價通常高於 RC 造
(C)同樣採用特殊抗彎矩構架設計，SS 造之振動週期通常高於 RC 造
(D)同樣採用特殊抗彎矩構架設計，依耐震設計規範，SS 造之結構系統韌性容量高於 RC 造
- 19 從永續性綠建築結構的角度，下列敘述何者錯誤？
(A)採用鋼構造建築可達到二氧化碳減量的目的
(B)再生性建材為綠建材的型式之一
(C)使用輕量隔間為達到綠建築構造的方式之一
(D)高性能混凝土的使用不屬於永續性綠建築的評估範疇

- 20 若降伏比定義為材料之降伏強度與抗拉強度之比值，其對於鋼結構耐震之影響，下列敘述何者正確？
- (A)高降伏比可使結構發揮較高強度，增進韌性及耐震能力
(B)低降伏比可使鋼材有較佳的應力重分配能力，形成較大的塑性區域，耗能及耐震性能較佳
(C)高降伏比可得到高韌性，較大的塑性變形能力
(D)低降伏比可能導致應力集中導致塑性區域窄短，導致局部應力過高而可能發生斷裂
- 21 一受均布載重的簡支矩形梁，若承載能力由梁斷面的開裂應力所控制，當梁寬不變而梁深加倍，且不計梁自重時，則梁深增加後均布載重的承載能力為原梁的幾倍？
- (A) 1 倍 (B) 2 倍 (C) 4 倍 (D) 8 倍
- 22 以下關於材料力學中常用物理量之單位，何者錯誤？
- (A)彈性模數：MPa (B)應力：MPa (C)應變：cm (D)波松比：無因次量
- 23 一纜索受到以下的均勻分布載重作用下，若不考慮纜索自重，其弧線會呈現何種線型？



- (A)拋物線型 (B)多段直線線型 (C)懸垂線型 (D)圓弧線型
- 24 建築結構之樓地板設計活載重，依據規範下列何種用途類別的單位面積活載重最高？
- (A)辦公室 (B)博物館 (C)百貨商場 (D)教室
- 25 建築物在抵抗側向地震力作用時，容許結構桿件產生破壞以損耗地震能量。依目前耐震設計原則，最應避免下列何種破壞情形的發生？
- (A)隔間磚牆斜向剪力破壞 (B)鋼筋混凝土柱斜向剪力破壞
(C)梁端點產生塑性鉸 (D)框架內斜撐拉力降伏
- 26 一簡支梁跨距為 5 m，分別受到以下兩種載重形式：(A) 跨距中央受到集中載重 10 kN (B) 全梁受到均布載重 2 kN/m。試問 A 載重形式下所產生的最大變形為 B 所產生的最大變形的幾倍？
- (A) 8/5 倍 (B) 4/3 倍 (C) 1.5 倍 (D) 3/4 倍
- 27 承上題，若材料的降伏強度為 50 MPa，梁斷面寬度與深度分別為 6 cm 及 12 cm，則上述兩種載重造成下列何種結果？
- (A)僅 A 載重造成彎矩降伏 (B)僅 B 載重造成彎矩降伏
(C)兩種載重都造成梁彎矩降伏 (D)兩種載重下梁都維持彈性

- 28 下列圖示的梁柱構架系統，在地震橫力作用下，地面層何處梁段較容易因地震而造成剪力破壞？

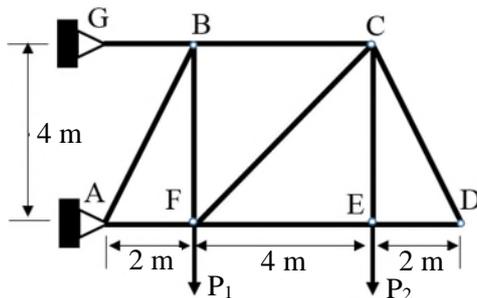


- (A) A 梁 (B) B 梁 (C) C 梁 (D) D 梁
- 29 我國交通部中央氣象局於 109 年施行新的地震震度分級制度，讓地震震度分布與災害位置的關聯性更為提升，下列何者為新震度分級的認定依據？
- (A) 僅以地動加速度作為分級認定依據
(B) 僅以地動速度作為分級認定依據
(C) 中震以下以加速度作為分級依據；強震以上以速度作為分級認定依據
(D) 中震以下以速度作為分級依據；強震以上以加速度作為分級認定依據
- 30 無梁版系統在我國較少應用於上部結構，大多僅應用在地下室結構，下列敘述何者錯誤？
- (A) 無梁版系統的抗側力勁度較低
(B) 無梁版系統若產生雙向作用剪力（穿孔剪力）破壞時，其行為屬脆性破壞
(C) 無梁版的版柱系統並不適宜作為強震區的側力抵抗系統
(D) 無梁版系統在樓版可能穿孔破壞面上無法藉由配置剪力鋼筋來增加剪力強度
- 31 原有一剛構架進行耐震補強，在兩側增設圖示之桿件，其中 A、D 為固端，B、C 為鉸接。請問原本之構架在補強後，靜不定度增加了多少？

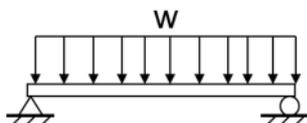


- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

- 32 圖示桁架結構在 F、E 點受力分別為 $P_1 = 10 \text{ kN}$ 及 $P_2 = 15 \text{ kN}$ ，下列關於桿件受力大小的敘述何者錯誤？

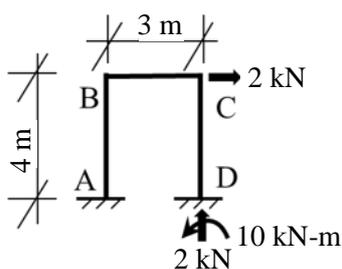


- (A) $F_{BC} = 15 \text{ kN}$ (B) $F_{CD} = 0 \text{ kN}$ (C) $F_{EC} = 15 \text{ kN}$ (D) $F_{BF} = 20 \text{ kN}$
- 33 有一簡支梁承受均布載重如圖所示，若梁自重不計，下列何者所得之最大正彎矩值與此梁相同？

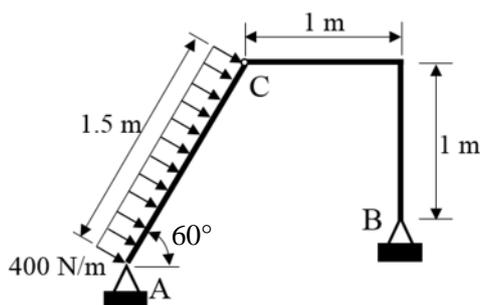


- (A) (P ≠ 0)
- (B) (梁加深)
- (C)
- (D)

- 34 圖中構架 ABCD 之 A 點固端彎矩為何？

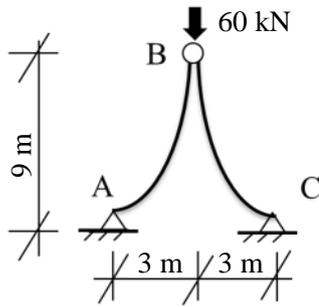


- (A) 2 kN-m (B) 4 kN-m (C) 6 kN-m (D) 8 kN-m
- 35 下圖的結構中，關於支承 A、B 點之反力的敘述何者錯誤？



- (A) $A_x = 300 \text{ N}$ (B) $A_y = 100 \text{ N}$ (C) $B_x = 220 \text{ N}$ (D) $B_y = 220 \text{ N}$

36 圖示結構 A、C 為鉸端，B 為鉸接，則 A 點處水平反力為何？



- (A) 10 kN (B) 20 kN (C) 30 kN (D) 40 kN

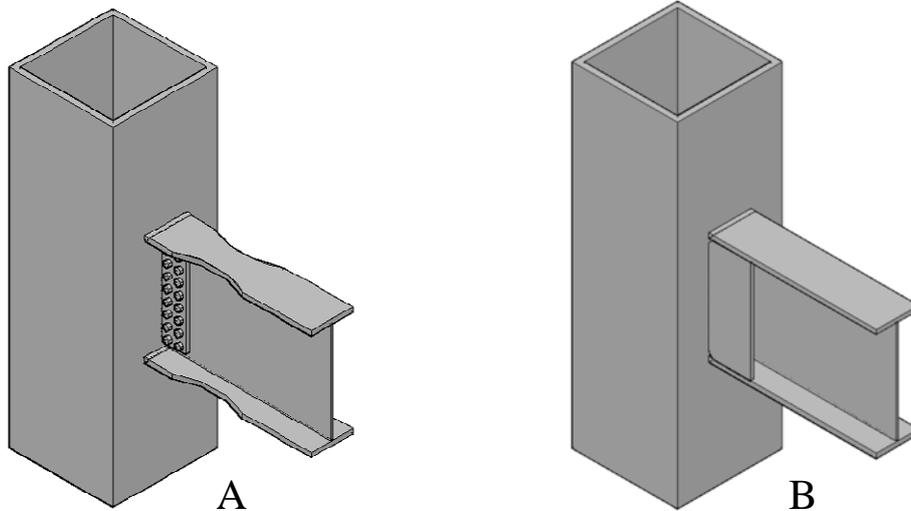
37 根據鋼筋混凝土「單筋矩形梁」之斷面極限彎矩強度分析，若鋼筋混凝土梁斷面在「平衡應變狀態」之鋼筋量 $A_{sb} = 20.28 \text{ cm}^2$ 時，則當拉力鋼筋量 A_s 為下列何者時，在極限狀態下拉力鋼筋已降伏？

- (A) 4 根 D22 鋼筋 (B) 4 根 D29 鋼筋 (C) 5 根 D25 鋼筋 (D) 8 根 D19 鋼筋

38 混凝土構架的耐震撓曲構材縱向鋼筋在梁柱交接面（梁端）及其他可能產生塑鉸位置，其壓力鋼筋量不得小於拉力鋼筋量的多少比例？

- (A) 25% (B) 33% (C) 50% (D) 100%

39 鋼結構梁柱接頭中強度減弱型接頭（如下圖 A 之圓弧切削式接頭）以及強度增強型接頭（如下圖 B 梁翼內側板補強式接頭）之共同設計目標為何？



- (A) 為了減少材料損耗或減少現場施工量以降低成本
(B) 增加梁柱接頭的強度
(C) 確保梁柱接頭有足夠韌性
(D) 改善現場的施工性

40 對於特殊抗彎矩構架系統建築物採用鋼筋混凝土構造或鋼構造，在一般情況下，下列何者在兩種不同構造時具有相同的值？

- (A) 主體構造工期 (B) 主體構造單位面積造價成本
(C) 結構系統韌性容量 (D) 基本振動週期