

111年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
31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）  
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：80120  
頁次：8-1

等 別：高等考試  
類 科：建築師  
科 目：建築結構  
考試時間：2小時

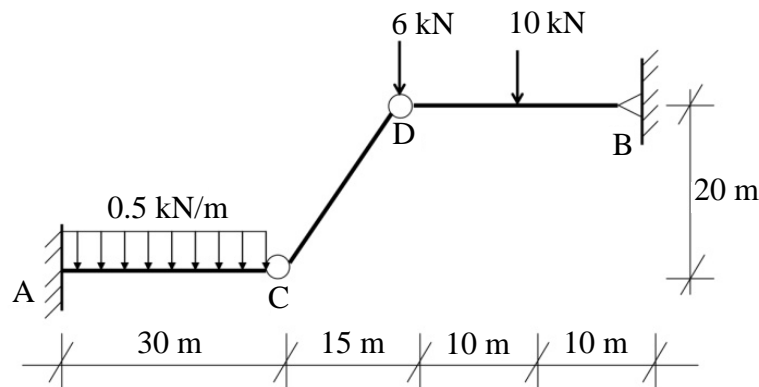
座號：\_\_\_\_\_

※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、如圖所示結構物之 A 點為固定端，B、C、D 均為鉸接，試求支承 A 與 B 之反力。（10分）



二、請試回答下列問題：

- (一)建築結構與構件，承受何種載重時，屬於「反覆載重」狀況？又承受何種載重時，屬於「疲勞載重」狀況？（請各舉一個例子說明）（10分）
- (二)並請分別說明以上二例子中，構件結構行為與設計時應考慮之要件。（10分）

三、請說明鋼筋混凝土構造及鋼骨構造在施工整體效益上所需要考虑的因素。（10分）

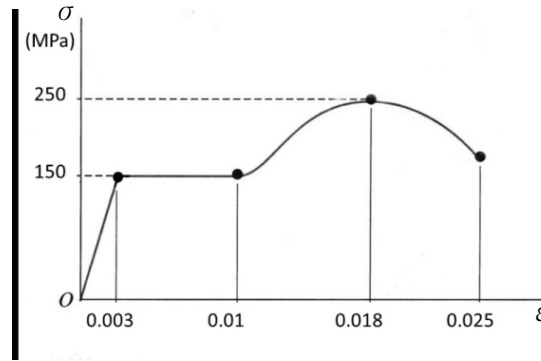
乙、測驗題部分：（60分）

代號：2801

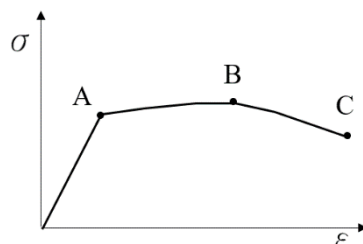
(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。

(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 某材料應力與應變關係如圖所示，試問其彈性模數為何？

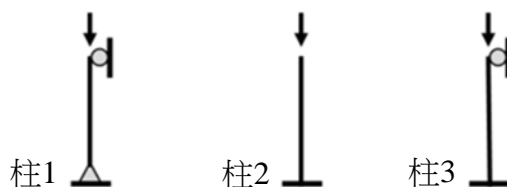


- (A) 25 GPa                      (B) 50 GPa                      (C) 150 MPa                      (D) 250 MPa
- 2 有關高樓建築結構系統之特性，下列敘述何者正確？  
 (A)高樓建築之水平基本振動週期，一般高於低矮建築物  
 (B)高樓建築宜往上逐層提升各層樓板面積，以提升結構系統穩定性  
 (C)高樓建築水平載重必為地震控制  
 (D)相較密柱構成之筒狀結構（Tube System），以承重牆系統（Load-Bearing-Wall System）進行高樓建築耐震設計較為經濟
- 3 下列混凝土抗壓強度：甲、3000 psi，乙、280 kgf/cm<sup>2</sup>，丙、30 MPa，丁、35 N/mm<sup>2</sup>，其大小順序為何？  
 (A)甲 < 乙 < 丙 < 丁      (B)丙 < 甲 < 乙 < 丁      (C)乙 < 丁 < 丙 < 甲      (D)丙 < 乙 < 丁 < 甲
- 4 關於結構設計時之靜載重 D 與活載重 L，下列敘述何者錯誤？  
 (A)以載重因數（Load factor）反映載重之不確定性  
 (B)設計檢討載重組合中，D 靜載重之載重因數可小於 1  
 (C)活載重 L 的變異性較高  
 (D)基本載重組合包括：1.6 D + 1.2 L
- 5 關於薄殼結構，下列敘述何者正確？  
 (A)所有薄殼均可展開                      (B)圓筒狀薄殼之切面曲率可以為零  
 (C)雙曲拋物面薄殼無法以直線構成                      (D)圓球薄殼之緯度纖維均受壓應力
- 6 關於薄膜、纜索、與拱結構系統之敘述，下列何者錯誤？  
 (A)此三者皆屬於型抗結構系統  
 (B)此三者皆適合使用於有大跨度空間需求的場合  
 (C)薄膜結構系統的設計原則是使其表面（在兩個互相垂直方向）形成兩個方向相反的拋物線  
 (D)在只考慮自重的情況下，拱結構的形狀如果呈完整半圓，其材料使用效率最佳
- 7 下圖為一鋼結構的梁柱接頭所使用鋼材之拉力試驗結果，於 C 點發生材料斷裂，下列敘述何者正確？



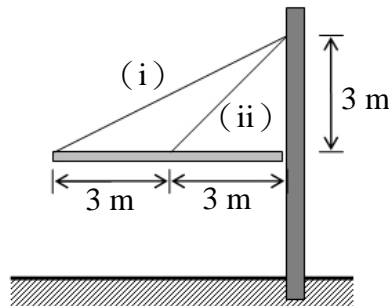
- (A) AB 兩點的應力差異越小越好                      (B) C 點的應變與 A 點越接近，耗能能力越佳  
 (C)測試件斷裂後長度除上原來長度為伸長率      (D) C 點的應變越大延性越佳

- 8 有關一般混凝土材料的敘述，下列何者正確？  
 (A)水灰比越大抗壓強度越大 (B)澆置 7 天後約可得 28 天強度 90%  
 (C)強度越高混凝土破壞越偏向脆性 (D)相較於鋼材，混凝土潛變不明顯
- 9 有一長度為  $L$ ，直徑為  $d$  之圓桿，彈性模數為  $E$ ，波松比 (Poisson's ratio) 為  $\nu$ ，受到軸向拉力  $P$ ，下列敘述何者正確？  
 (A)剪力彈性模數  $G = E/(1+2\nu)$  (B)直徑的變化量為  $2\nu Pd/EA$   
 (C)體積改變量為  $(\pi/4d^2 LP(1-2\nu))/AE$  (D)體積減少
- 10 有關材料性質，下列敘述何者正確？  
 (A)一般金屬材料通常較非金屬材料容易產生潛變的現象  
 (B)金屬的疲勞現象與反覆次數有關，但與應力變動範圍無關  
 (C)材料承受反覆載重下時，外力與變形曲線所包圍的面積越大，表示材料具有較高的阻尼比  
 (D)木材依據材料特性屬於等向性材料
- 11 下列何者不屬於形抗結構？  
 (A)斜交格子梁結構 (B)折版結構 (C)薄殼結構 (D)拱結構
- 12 在結構系統的規劃上，下列敘述何者錯誤？  
 (A)應避免結構物兩主向採取不同的結構系統  
 (B)應避免結構系統有軟弱樓層產生  
 (C)結構物不論高低，都有可能風力高於地震力  
 (D)建築物設計時，可能因層間位移角的限制而控制結構設計
- 13 柱 1、柱 2、柱 3 之長度、材料、斷面均同，其最小挫屈載重分別為  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ ，則：

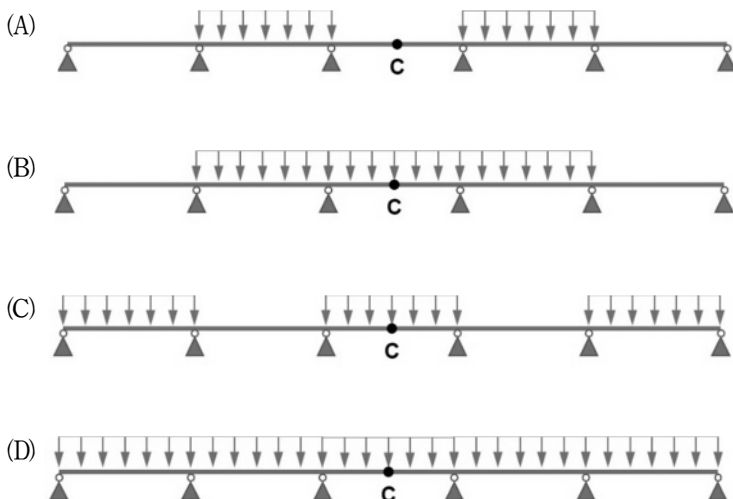


- (A)  $P_3 > P_1 > P_2$  (B)  $P_1 > P_2 > P_3$  (C)  $P_2 > P_1 > P_3$  (D)  $P_3 > P_2 > P_1$
- 14 關於木質構造，下列敘述何者錯誤？  
 (A)需考量潛變造成之影響  
 (B)垂直纖維方向之壓陷 (壓縮) 具有韌性行為  
 (C)可藉由節點處之接合扣件 (如：螺栓) 提升結構系統的韌性  
 (D)木料強度隨著其含水率減少而減低
- 15 近年在房屋結構之耐震設計，相當關注近斷層地震對地表振動之影響，下列敘述何者錯誤？  
 (A)地表振動強度與斷層之指向性 (Forward directivity) 有關  
 (B)在斷層平行方向 (Fault parallel) 較易觀察到最大地表加速度與速度 (PGA, PGV)  
 (C)經常會伴隨一永久地表位移 (Fling step)  
 (D)常可見明顯速度脈衝 (Velocity pulse)
- 16 關於柱子的挫屈 (buckling) 破壞與臨界負載 (critical load) 之敘述，下列何者正確？  
 (A)挫屈破壞是一種漸進式破壞，可透過肉眼觀察柱身裂縫增生展延的狀況而獲得預警  
 (B)挫屈破壞是因為構件本身不穩定而造成的結構失效  
 (C)柱子因軸壓力引起的應力超過其材料強度而發生破壞時之負載，稱為臨界負載  
 (D)鋼筋混凝土柱內若綁紮足量之橫向閉合箍筋，則在地震中即使柱子上下兩端形成塑性鉸，但因橫向鋼筋的圍束作用，臨界負載不會產生太大變動

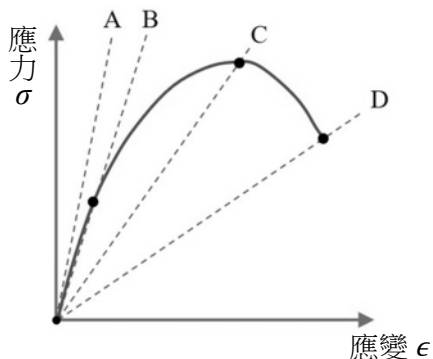
- 17 關於在既有建築物的屋頂施做綠化工程前的考量，下列敘述何者正確？
- (A)覆土深度不應超過樓地板厚度  
(B)綠化工程依植栽種類而有不同工法。若僅打算以草本植物進行屋頂綠化，則可用磚、石材先圍出植栽預定區，然後將覆土直接填入、覆蓋於屋頂上，最後再植入植物  
(C)進行結構評估時，僅需考慮的額外載重為植栽、覆土與建材的重量  
(D)屋頂綠化可能會改變建築物在地震時的結構振動反應
- 18 下圖為一遮陽棚的結構示意圖。該遮陽棚的水平遮陽板與垂直結構柱之間並未進行任何固定，且兩者接觸面間的摩擦力可忽略。水平遮陽板為均質材料所製，其質心可假設位於斷面的正中央處；纜索的重量則可忽略不計。關於此遮陽棚結構，下列敘述何者正確？



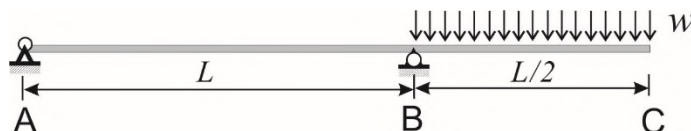
- (A)此結構為靜不定結構  
(B)此結構為內部不穩定結構  
(C)在僅考慮水平遮陽板自重而無其他外力的情況下，則較長的纜索 (i) 內的拉力將會是 0  
(D)外力作用下，較短纜索 (ii) 內的拉力與較長纜索 (i) 內的拉力永遠維持 2 : 1
- 19 關於無梁版 (flat slab) 結構系統，下列敘述何者錯誤？
- (A)無梁版與柱子交接處必須設置柱帽 (柱冠) 或剪力接頭  
(B)無梁版系統的重量較輕，其耐震性能僅略差於抗彎矩構架 (moment-resisting frame) 系統  
(C)採用無梁版系統可獲得較大的樓層高度並縮短施工期  
(D)採用無梁版系統時，柱子的位置只要上下樓層有對齊就好，在平面上並不需要排成一線
- 20 等跨長之連續梁受圖示向下等值均佈載重，下列那一種載重分布的第三跨梁中央 C 點之正彎矩值最大？



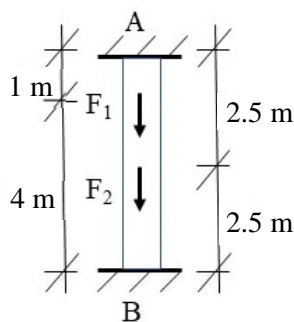
- 21 下圖之實線為混凝土的應力-應變曲線，圖中 A 線為通過原點的初始切線剛度，B、C、D 分別為原點通過圖示特定點之割線剛度。就混凝土結構設計規範的定義，混凝土之彈性模數是以那一條線為代表？



- (A) A 線                      (B) B 線                      (C) C 線                      (D) D 線
- 22 有關建築物耐風設計規範的要求，下列敘述何者錯誤？
- (A)基本設計風速是以地況 C 之地況上，離地面達梯度高度處，相對於 50 年回歸期之 10 分鐘平均風速
- (B)建築物設計風力應考慮順風向風力、橫風向風力與扭矩的共同作用
- (C)在回歸期為 50 年的風力作用下，建築物層間變位角不得超過 5/1000
- (D)在回歸期為半年的風力作用下，建築物最高居室樓層角隅之側向振動尖峰加速度值不得超過  $0.05 \text{ m/s}^2$
- 23 受均佈載重  $w$  之梁結構如下圖所示，A 為鉸支承 (hinge)，B 為滾動支承 (roller)，下列敘述何者正確？

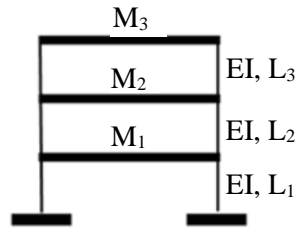


- (A)靜不定結構，AB 梁段出現向上位移變形且 B 支承無轉角變形
- (B) A 支承無轉角變形並出現向上支承反力
- (C) B 支承有轉角變形並出現向下支承反力
- (D) B 支承反力之絕對值大於 A 支承反力之絕對值
- 24 如圖所示桿件受軸向外力作用， $F_1 = 100 \text{ kN}$ ， $F_2 = 500 \text{ kN}$ ，則 A、B 處反力大小為何？



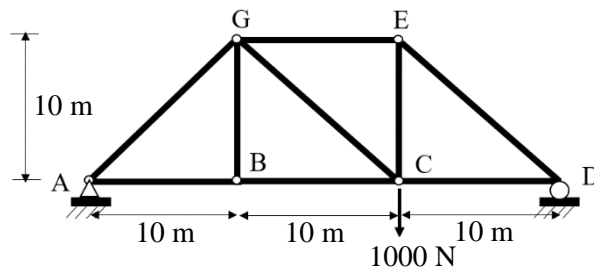
- (A)  $R_A = 250 \text{ kN}$ ,  $R_B = 350 \text{ kN}$                       (B)  $R_A = 270 \text{ kN}$ ,  $R_B = 330 \text{ kN}$
- (C)  $R_A = 290 \text{ kN}$ ,  $R_B = 310 \text{ kN}$                       (D)  $R_A = 350 \text{ kN}$ ,  $R_B = 250 \text{ kN}$

25 三層構架如圖所示，假設質量僅分布於梁構件，那些變更會延長其基本振動週期？①增加柱斷面 I 值 ②降低材料 E 值 ③提升 1F 柱之長度  $L_1$  ④降低 3F 重量  $M_3$



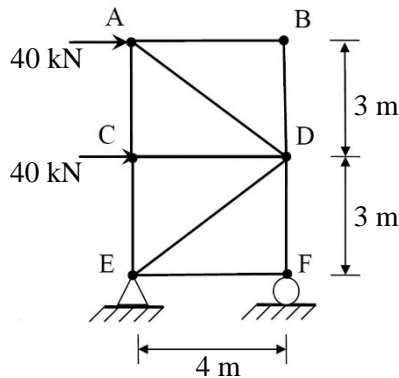
- (A) ②④ (B) ①④ (C) ②③ (D) ①③

26 試分析下圖桁架結構，下列選項何者正確（T 為張力，C 為壓力）？



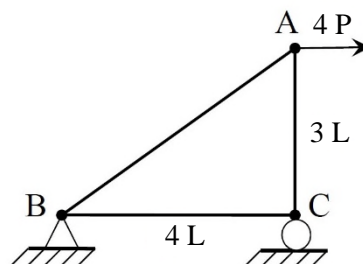
- (A)  $F_{BG} = 2 \text{ N (T)}$  (B)  $A_Y = 133.3 \text{ N (up)}$   
(C)  $F_{DE} = 643 \text{ N (T)}$  (D)  $F_{DC} = 666.7 \text{ N (T)}$

27 一桁架之載重如下圖所示，下列敘述何者錯誤？



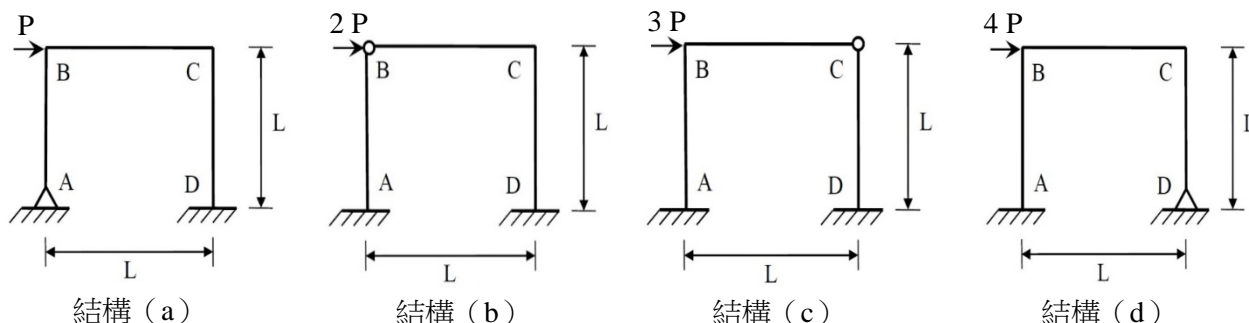
- (A) 此桁架為靜定桁架 (B) AB、BD 以及 EF 桿件的內力為 0  
(C) AC 桿件的內力為 30 kN (D) AD 桿件的內力為 40 kN

28 一桁架之載重及桿件尺寸如圖所示，每根桿件之軸向剛度 (AE) 值均相同，此桁架於 A 點之水平變位  $\Delta$  為何？

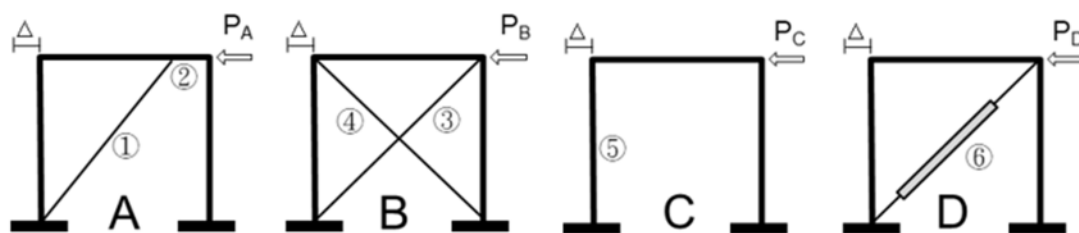


- (A)  $19 PL/AE$  (B)  $38 PL/AE$  (C)  $57 PL/AE$  (D)  $76 PL/AE$

- 29 如下圖所示之 4 個靜不定剛構架 (rigid frame)，撓曲剛度 ( $EI$ ) 為定值，跨度為  $L$ ，高度為  $L$ ，各剛構架於不同位置設有鉸支承或鉸接點，且於  $B$  點承受不同大小之外力。下列那個剛構架於  $C$  點處承受最小的彎矩？

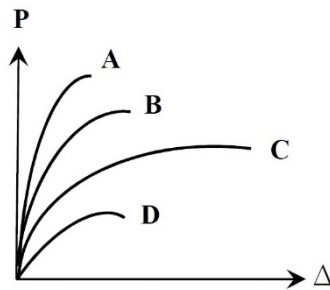


- (A)結構 (a)                      (B)結構 (b)                      (C)結構 (c)                      (D)結構 (d)
- 30 四組鋼造構架經耐震設計如下圖所示，其門型框架與斜撐斷面均同，僅斜撐配置不同，其中桿件⑥為 BRB。若四組構架頂部受側力後位移均為  $\Delta$ ，下列敘述何者正確？



- (A)若構架 B 桿件③發生挫屈，則該結構系統變為不穩定  
 (B)  $P_B < P_A < P_C$   
 (C)四組構架頂部位移均為  $\Delta$ ，最可能發生挫屈之桿件為⑥  
 (D)  $P_C < P_A < P_B$
- 31 下列何者有利於鋼筋混凝土梁受彎之韌性行為？  
 (A)提高拉力鋼筋降伏強度                      (B)增加壓力鋼筋  
 (C)使斷面鋼筋比大於平衡鋼筋比                      (D)增加拉力鋼筋
- 32 下列那一項不是橫向閉合箍筋在鋼筋混凝土柱中的作用？  
 (A)提供柱子的軸向抵抗力  
 (B)提供柱子的剪力抵抗  
 (C)改善柱子在地震中的韌性  
 (D)減低柱子內的鋼筋發生挫屈 (buckling) 破壞的機會
- 33 關於矩形斷面鋼筋混凝土簡支梁的設計與分析，下列敘述何者錯誤？  
 (A)若該簡支梁是單筋梁且符合混凝土結構設計規範，則在梁中段處提高斷面鋼筋比 (其餘條件保持不變)，會導致破壞發生時梁中段處斷面的中性軸位置下降  
 (B)若該簡支梁是雙筋梁且符合混凝土結構設計規範，則在梁中段處斷面的受壓側提高鋼筋用量 (其餘條件保持不變)，會導致破壞發生時梁中段處斷面的中性軸位置上升  
 (C)若簡支梁破壞時中段處斷面的中性軸位置越高，則其破壞模式會越接近脆性破壞  
 (D)簡支梁的極限彎矩強度不會因為梁的跨度增減而改變

- 34 鋼結構中構件斷面的結實性會影響梁或柱的極限狀態，下列敘述何者錯誤？  
(A)結實斷面的肢材在發揮到極限強度時不會發生挫屈  
(B)構件發生挫屈時半結實斷面可達  $M_y$  但無法到達  $M_p$   
(C)斷面上有任一肢材屬細長肢材時，斷面為半結實斷面  
(D)塑性設計斷面純受軸力下可達全斷面降伏
- 35 關於螺栓接合的相關敘述何者錯誤？  
(A)承壓型接合允許接合母材間發生相對滑動  
(B)承壓型接合中的剪力面不通過螺栓螺紋區域  
(C)摩阻型接合將摩擦力視作接合剪力強度  
(D)摩阻型接合不須額外檢核螺栓鋼板間承壓強度
- 36 下列圖示之 A、B、C、D 為四種不同配筋量（超量、平衡、稍微低量、不足量配筋）的 RC 梁，承受垂直載重 P 與變形  $\Delta$  之關係圖，下列敘述何者錯誤？



- (A) A 為超量配筋，其抵抗外力之能力最佳  
(B) B 為平衡配筋，其韌性最佳  
(C) C 為稍微低量配筋，其吸收能量之能力最佳  
(D) D 為不足量配筋，其破壞方式為脆性破壞
- 37 下列何項建築結構規劃較無法達到二氧化碳減量？①結構合理化：避免平面不規則與立面不規則 ②耐久性：建築耐震力符合耐震設計規範要求 ③構造改變：建築主結構採磚石構造 ④輕量化：以輕隔間牆做空間規劃  
(A)②③ (B)② (C)①④ (D)③
- 38 下列何種結構材料受潛變 (creep) 的影響最小？  
(A)鋼筋混凝土造 (B)鋼構造  
(C)鋼骨鋼筋混凝土造 (D)木構造
- 39 下列那個結構系統最適合用於大型室內體育場館的屋頂結構？  
(A)拱結構 (B)無梁版結構  
(C)網格版 (waffle slab) 結構 (D)雙向版結構
- 40 關於隔震結構與耐震結構兩者之差異，下列敘述何者錯誤？  
(A)隔震結構完工後一勞永逸，不須定期檢查  
(B)相同建築規模及尺寸下，耐震結構的梁柱尺寸較大  
(C)相同地震下，耐震結構的標準層之層間變形較大  
(D)耐震結構施工較為單純