

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。

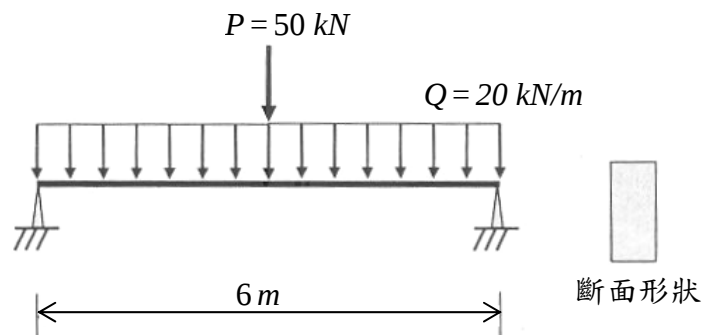
甲、申論題部分：(40 分)

- (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。

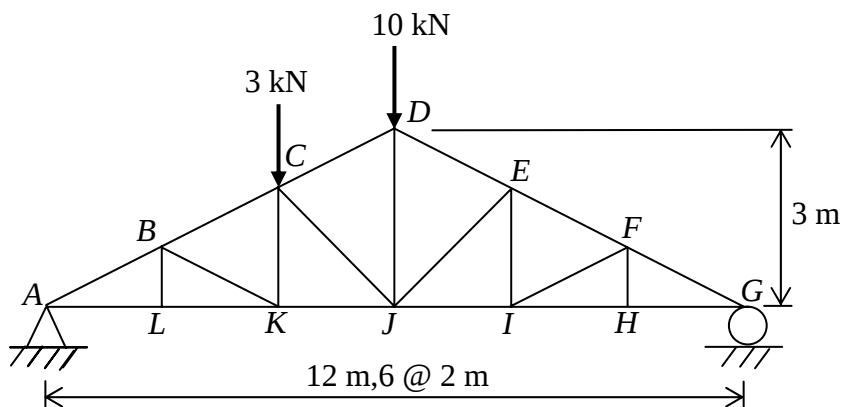
一、為提升臺灣地區中、小學校舍及公有建築之耐震能力，擬進行該類 RC 建築之耐震能力評估及補強規劃設計：

- (一)試舉出兩種提高耐震強度的補強方法並說明設置應注意之事項。(10 分)  
(二)試舉出兩種消能之耐震補強方法並說明設置應注意之事項。(10 分)

二、同時受到均佈載重及集中載重的梁如圖所示，均佈載重部分已包含自重。假設該梁的斷面為長方形斷面(22×70 cm)，材料之彈性係數為 5 GPa，試分析該梁因彎矩產生的最大壓應力。(10 分)



三、計算所示桁架桿件 CD、CJ 與 EJ 之內力。(10 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 開放式薄膜結構可藉由下列何種措施獲得預拉應力，保持穩定？

- (A)增加薄膜吊掛重量 (B)於內部施加氣壓  
(C)結合反向薄殼構造，加強薄膜面的剛性 (D)於內部加入壓力桿或拱架

2 如圖的三種結構有相同的桿件和載重方式，三者能承受最大載重大小的次序是：

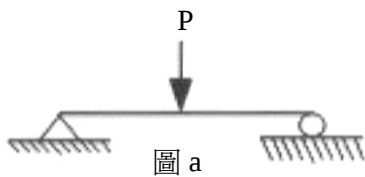


圖 a

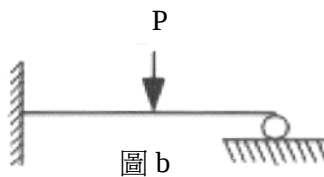


圖 b

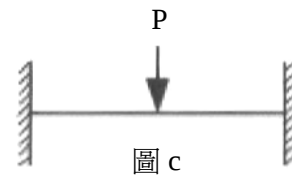


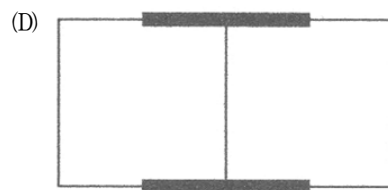
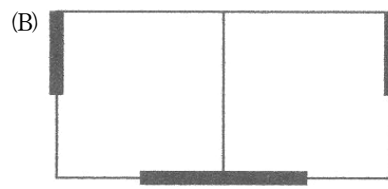
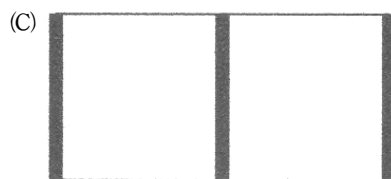
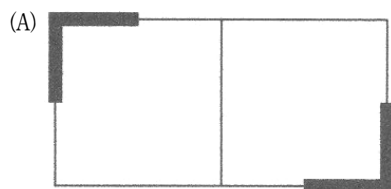
圖 c

- (A)  $a > b > c$  (B)  $b > c > a$  (C)  $c > b > a$  (D)  $a = b = c$

3 下列對圓頂薄殼 (Dome) 的敘述，何者錯誤？

- (A)曲面形狀與受力狀態有關 (B)可視為雙向拱作用  
(C)為一厚度相當經濟的薄殼系統 (D)為抗彎矩效能極佳之結構系統

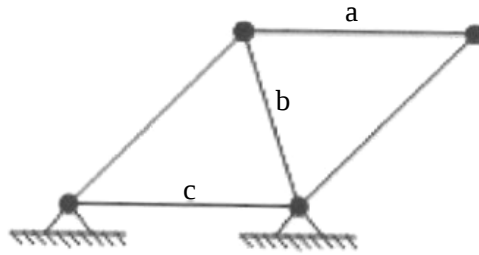
4 下列耐震壁的配置，何者最適當？



5 下列何者屬於靜載重 (dead load)？

- (A)結構物因溫差作用所造成額外的載重 (B)雪載重  
(C)地震力 (D)結構中梁柱之自重

- 6 如圖之桁架，若僅施加集中載重在節點上，則何桿件為恆零桿件（constant-zero-force member）？



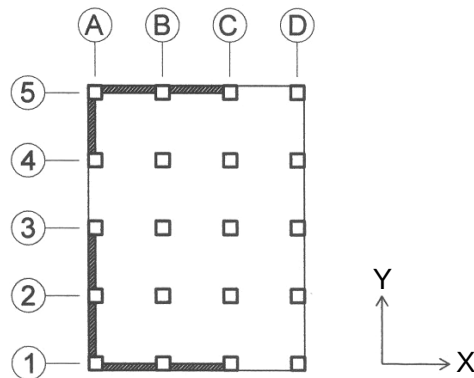
- (A) 桿件 a                      (B) 桿件 b                      (C) 桿件 c                      (D) 無恆零桿件
- 7 建築物之設計風力值與下列那項因素無關？
- (A) 工址地形地貌              (B) 建築物高度              (C) 建築物流線              (D) 建築物重量
- 8 「二力構件」（two-force member）是指下列何者？

- (A) 僅承受剪力與彎矩的構件                      (B) 僅承受軸力與彎矩的構件
- (C) 僅承受軸拉力或軸壓力的構件                      (D) 僅承受正彎矩或負彎矩的構件

- 9 矩形斷面之結構梁受載重後，其最大剪應力  $\tau_{\max} = \alpha \cdot \frac{V}{A}$ ，式中之斷面參數  $\alpha$  值為何？

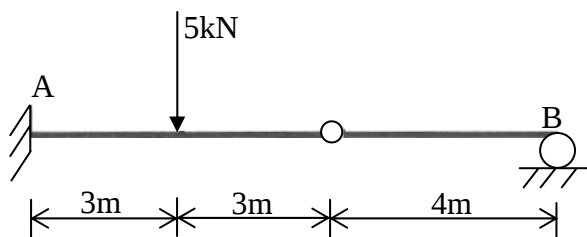
- (A) 1                      (B)  $\frac{3}{2}$                       (C)  $\frac{4}{3}$                       (D)  $\frac{5}{4}$

- 10 圖示為一棟 5 層樓 RC 結構之標準層結構平面，則在水平地震力作用下，下列何者正確？

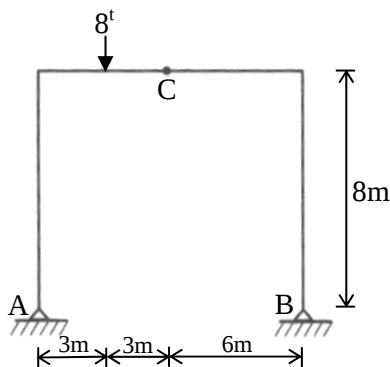


- (A) 此結構不會有偏心扭轉現象                      (B) 於構架④增設剪力牆，可減少偏心扭轉現象
- (C) 構架④之側向變位大於構架③                      (D) 構架⑤之側向變形大於構架①
- 11 進行地震力豎向分配時，各樓層地震力若視為一等值集中側力，則此集中側力作用於該樓層的：
- (A) 剛心                      (B) 質心                      (C) 形心                      (D) 中心

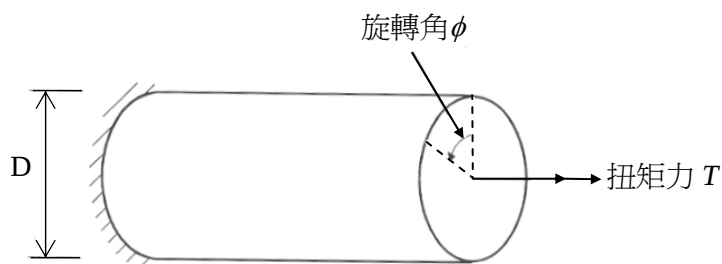
- 12 梁結構受力如圖所示，支承 B 之垂直反力為多少 kN？



- (A) 2.5 (B) 5 (C) 0 (D) 1.5
- 13 有關地震設計反應譜（Response Spectrum）的敘述，下列何者正確？
- (A) 反應譜值越大表示受震反應越大 (B) 反應譜的橫軸為建物寬度
- (C) 反應譜的縱軸為建築高度 (D) 阻尼越大則反應譜值越大
- 14 如圖所示構架，B 點水平反力  $B_x$  及垂直反力  $B_y$  各為何？（A, B 為鉸端，C 點為鉸接）

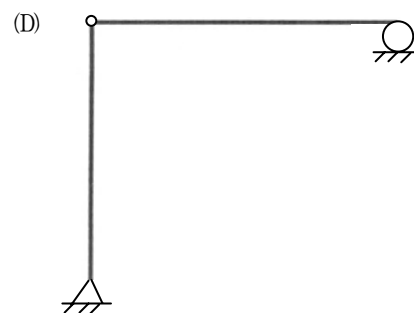
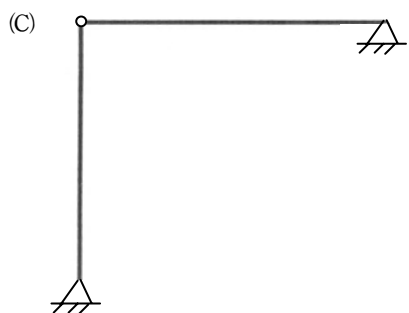
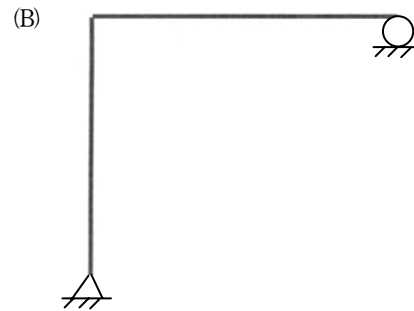
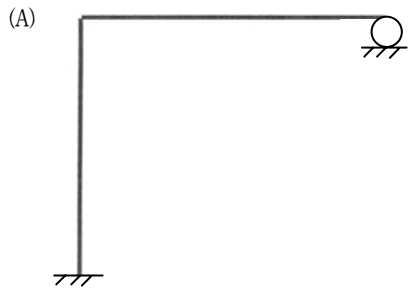


- (A)  $B_x = 1.5t$  ( $\rightarrow$ ) ,  $B_y = 2.0t$  ( $\uparrow$ ) (B)  $B_x = 1.5t$  ( $\leftarrow$ ) ,  $B_y = 2.0t$  ( $\uparrow$ )
- (C)  $B_x = 2.0t$  ( $\rightarrow$ ) ,  $B_y = 1.5t$  ( $\uparrow$ ) (D)  $B_x = 2.0t$  ( $\leftarrow$ ) ,  $B_y = 1.5t$  ( $\uparrow$ )
- 15 簡支梁在跨度中央承受單一集中荷重  $P$ ，若桿件長度變為兩倍，其他條件不變下，則中央撓度為原撓度的幾倍？
- (A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16
- 16 附圖所示為一實心圓棒構造，該圓棒左端固定於堅實的牆面上，而於右端施加一扭矩力  $T$  且產生一旋轉角  $\phi$ 。若將該圓棒的直徑  $D$  增加一倍，則其旋轉角將為：



- (A)  $\phi/2$  (B)  $\phi/4$  (C)  $\phi/8$  (D)  $\phi/16$

17 下列結構中，何者為不穩定結構？



18 有關鋼材受火害作用升溫至  $600^{\circ}\text{C}$  後的敘述，下列何者錯誤？

(A) 升溫時會使彈性係數 (Modulus of Elasticity) 降低

(B) 升溫時會使降伏強度降低

(C) 升溫時對極限強度沒有影響

(D) 火害後鋼的彈性係數可恢復原來狀態

19 有一圓型柱斷面直徑為  $200\text{mm}$ ，承受均佈壓應力  $250\text{MPa}$ 。則此柱斷面所承受之軸向力為多少  $\text{kN}$ ？

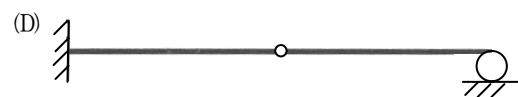
(A) 7854

(B) 31416

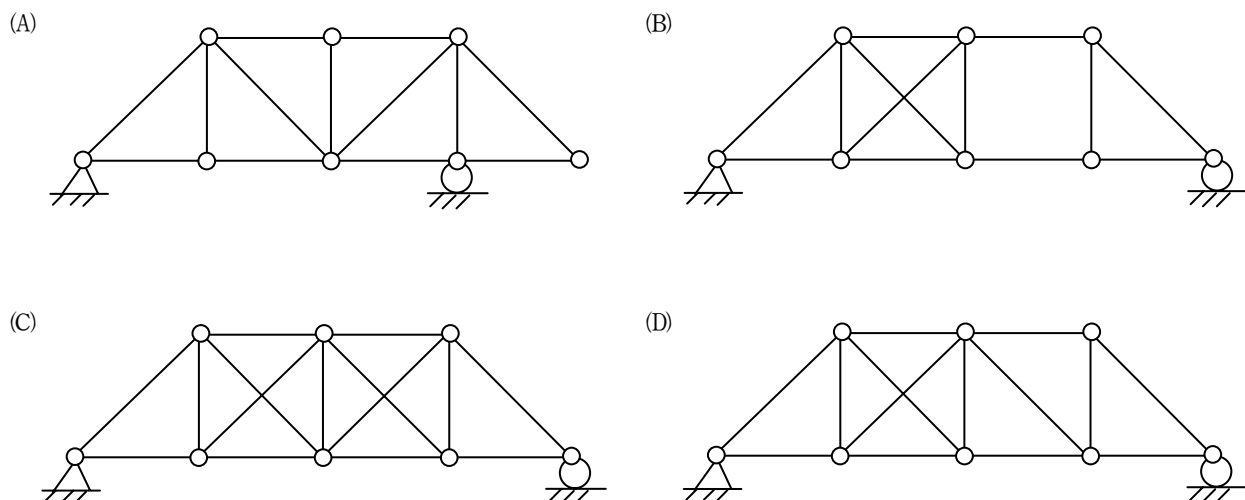
(C) 10000

(D) 25000

20 下列何者為靜不定梁結構？



21 下列結構中，何者為不穩定結構？



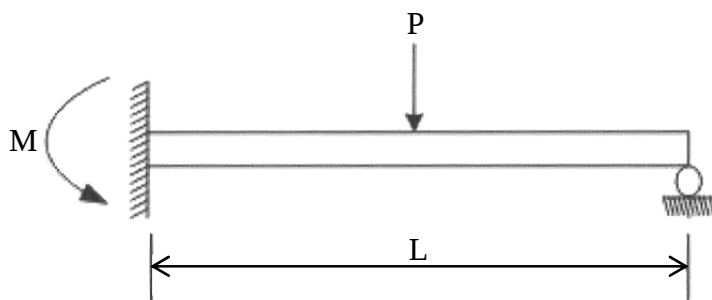
22 臺灣既有典型校舍因為多採用標準教室平面，其結構系統之固有弱點導致於 921 地震中受害嚴重，下列何者屬於其結構系統耐震弱點之一？

- (A) 垂直走廊方向壁量過少 (B) 底層柱量急遽減少，造成底部軟層  
(C) 窗邊柱被窗台束制，造成短柱現象 (D) 平面形狀呈現有很多凹凸的不規則形

23 某工廠之直立鋼柱長 2m，上下兩端均為固定端，如今因故在柱身中央受到降溫作用，下降 30°C。則柱身可能的破壞模式為：

- (A) 整體挫曲 (B) 拉力破壞 (C) 局部挫曲 (D) 扭矩破壞

24 圖示系統之固端彎矩  $M$  為：



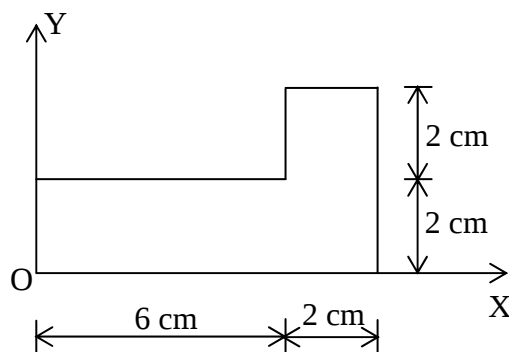
- (A)  $\frac{3PL}{8}$  (B)  $\frac{3PL}{16}$  (C)  $\frac{3PL}{32}$  (D)  $\frac{3PL}{64}$

25 矩形斷面之結構桿件，其斷面「強軸之慣性矩」與該斷面之「深度」成多少次方之正比關係？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

- 26 混凝土中性化時最會造成何種效應？  
(A)抗壓強度下降 (B)鋼筋較易腐蝕 (C)外裝磁磚易掉落 (D)易損失防火時效
- 27 依據建築物耐震設計規範之規定，靜力設計用的最小設計水平總橫力(V)會與下列那一項目無直接關係？  
(A)結構面積 (B)建物載重  
(C)用途係數 (D)設計水平譜加速度( $S_{ad}$ )
- 28 依據我國結構混凝土設計規範，鋼筋混凝土構材之主筋若須採用束筋之型式設計時，則每一束束筋的主筋數量不得超過多少支？  
(A)2 (B)3 (C)4 (D)5
- 29 依據建築技術規則規定，建築物進行耐震設計時，下列何者正確？①高度未達 50 公尺或未達 15 層之建築物可採靜力方法來分析 ②設計基本原則係使建築物結構體在中小度地震時保持彈性限度內 ③地震災害發生後，必須維持機能以救濟大眾之重要建築物，其用途係數(I)為 1.5 ④最小總橫力豎向分配於構架之各層及屋頂  
(A)①②③ (B)①②④ (C)①③④ (D)②③④
- 30 有關結構鋼材特性之敘述，下列何者錯誤？  
(A)結構鋼材之含碳量愈高，其強度愈高 (B)結構鋼材之含碳量愈高，其延展性愈低  
(C)結構鋼材之含碳量愈高，其銲接性愈佳 (D)結構鋼材之含碳量愈高，其硬度愈高
- 31 依據我國結構混凝土設計規範，鋼筋混凝土梁斷面之「平衡應變狀態」係指梁斷面混凝土之最外受壓纖維達到假設極限應變 0.003 之同時，梁斷面之受拉鋼筋恰達到何種狀態？  
(A)斷裂破壞 (B)降伏應變 (C)剪力降伏 (D)壓碎破壞
- 32 鋼結構之銲接程序中，「ESW」是指下列何種銲接方法？  
(A)填角銲接 (B)二氧化碳銲接 (C)電渣銲接 (D)掩護電弧銲接
- 33 依據我國鋼結構設計規範，鋼梁結實斷面(Compact Section)係指鋼骨斷面可發揮至何種強度而仍然不會發生局部挫屈(Local Buckling)者？  
(A)降伏彎矩強度 (B)塑性彎矩強度 (C)斷裂彎矩強度 (D)臨界挫屈強度
- 34 鋼筋混凝土耐震設計會在梁端與柱端採用較密的箍筋，主要原因為何？  
(A)發展梁柱端點的延展性(Ductility) (B)增加水密性(water tightness)  
(C)增加施工的方便性 (D)避免細骨材於澆灌時流失

- 35 依據我國結構混凝土設計規範，進行鋼筋混凝土建築耐震設計時，梁之設計剪力應由構材兩端交接面之可能彎矩強度 $M_{pr}$ 計得之剪力，加上該構材由設計重力載重所產生之剪力。惟計算 $M_{pr}$ 時，拉力鋼筋之降伏應力應改用多少倍的標稱降伏應力？
- (A)0.75 (B)1.25 (C)1.5 (D)2
- 36 有關預力鋼筋混凝土梁之施加預力方式可分成先拉法與後拉法二種不同作業方式，下列敘述何者正確？ ①二種作業方式都需要在鋼筋混凝土梁拉力側配置鋼鍵 ②先拉法製作之預力梁較適用於跨度較大或需要配置彎曲鋼鍵之構件 ③後拉法製作之預力梁適用於較小跨度構件 ④先拉法係利用混凝土與鋼鍵之間的握裹力來傳遞預力，後拉法則是利用端錨錨定作用來傳遞預力
- (A)①③ (B)①④ (C)②③ (D)②④
- 37 有關「同心斜撐」和「偏心斜撐」之敘述，下列何者正確？
- (A)同心斜撐的兩端皆須通過柱梁節點，偏心斜撐則皆否  
(B)偏心斜撐會造成偏心扭矩，在地震區應盡量避免採用  
(C)同心斜撐構架之剛性較偏心斜撐小，可減低結構在地震時的變形  
(D)偏心斜撐構架的韌性較同心斜撐佳，可作為消能機構
- 38 大跨度室內集會場，最不可能採用下列何種系統？
- (A)桁架系統 (B)梁柱系統 (C)吊索系統 (D)薄殼系統
- 39 下圖所示，其面積之形心  $X$  值距參考點  $O$  點為多少  $cm$ ？



- (A)4.6 (B)4.0 (C)3.4 (D)2.8
- 40 傳統石拱橋施作時，橋墩石材尺寸普遍會比石拱單元來得大，其原因為何？
- (A)增加石拱橋之剛性 (B)降低石拱橋之重心  
(C)抵抗石拱橋產生之水平外推力 (D)避免石拱橋不均勻沉陷