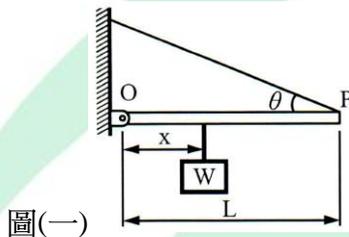


# 105 學年度四技二專統一入學測驗

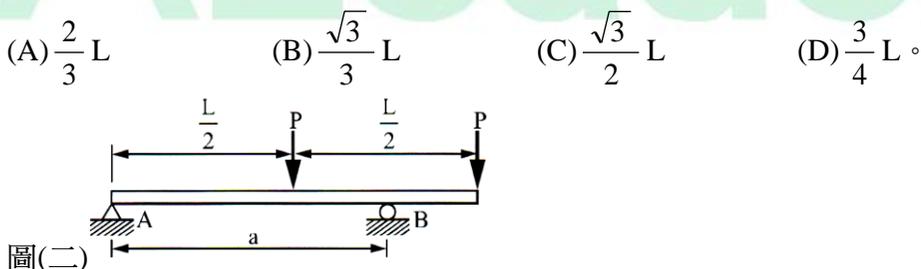
## 土木與建築群專業 (一) 試題

### 第一部份：工程力學(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

1. 木棒長  $L$ ，其重量可忽略。一端  $O$  以鉸(hinge)支承固定於牆上，另一端  $P$  用細繩懸於牆，使木棒成水平，細繩與木棒成  $\theta$  之夾角，於木棒上距  $O$  點為  $x$  距離處掛一重  $W$  的物體，其平衡狀態如圖(一)所示。今若將木棒上重物之位置向右移(即令  $x$  增大)，下列何者正確？
- (A) 細繩張力變大  
 (B) 鉸(hinge)支承施予木棒作用力的水平分力變小  
 (C) 鉸(hinge)支承施予木棒作用力的垂直分力變大  
 (D) 鉸(hinge)支承與細繩施予木棒的合力變大。

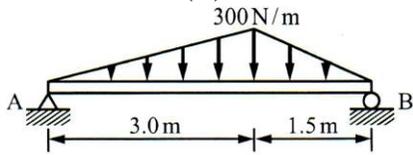


2. 一承受均勻靜水壓力之物體，假設材料具均質、等向性且符合虎克定律，下列有關蒲松比  $\nu$  (Poisson's ratio)、體積彈性模數  $K$  (Bulk modulus) 及彈性模數  $E$  (Modulus of elasticity) 之敘述，何者不正確？
- (A) 當  $\nu = \frac{1}{3}$  時， $K = E$   
 (B)  $K$  與  $E$  具有相同單位  
 (C) 若  $\nu = \frac{1}{2}$  時， $K$  為無限大  
 (D) 單位體積之體積變化量，由正向應變及剪應變造成。
3. 欲使圖(二)所示外伸梁彎矩的絕對值為最小(即最大正彎矩等於最大負彎矩)，試求  $A$  支承與  $B$  支承間的距離  $a$  為何？



4. 如圖(三)所示之簡支梁，其危險斷面距 A 端多少距離？

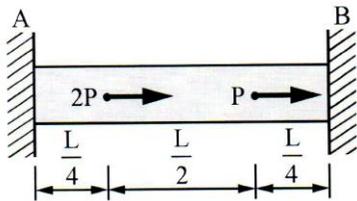
- (A) 2.0m                      (B)  $\sqrt{5}$  m                      (C)  $\sqrt{6}$  m                      (D)  $\sqrt{7}$  m。



圖(三)

5. 如圖(四)所示，A、B 兩端固定，桿件軸向剛度為 EA，受到圖示力量之作用，試求 A 端的反力  $R_A$  為何？

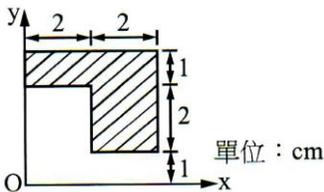
- (A) 2P                      (B)  $\frac{7}{4}P$                       (C)  $\frac{5}{4}P$                       (D) P。



圖(四)

6. 如圖(五)所示之斜線區域，其形心位置距離 O 點之座標為  $(X_c, Y_c)$ ，則  $X_c + Y_c$  為多少 cm？

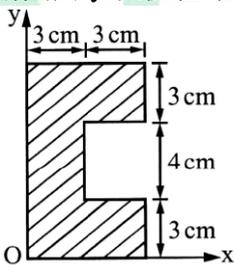
- (A) 5.0                      (B) 5.25                      (C) 5.5                      (D) 5.75。



圖(五)

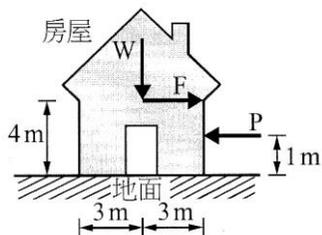
7. 如圖(六)所示之 C 形斷面，下列敘述何者正確？

- (A) 此斷面形心位置距離 O 點之座標為 (2.8, 5)  
 (B) 此斷面對 x 軸慣性矩與對 y 軸慣性矩相同  
 (C) 此斷面對 x 軸慣性矩為  $1684\text{cm}^4$   
 (D) 此斷面對 y 軸慣性矩為  $684\text{cm}^4$ 。



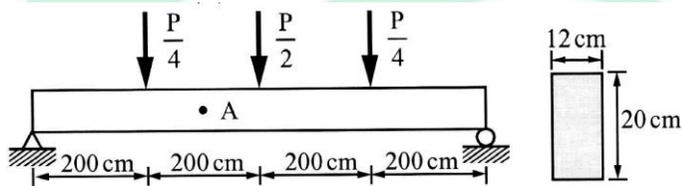
圖(六)

8. 如圖(七)之房屋，直接座落於地面上，房屋自重為  $W=250\text{kN}$ ，與地面間之靜摩擦係數為 0.4，於地震時承受一離地面 4m 之水平地震集中力  $F=200\text{kN}$ ，在房屋右側高於地面 1 m 處施加一水平集中力  $P$  來避免房屋傾倒與滑動，若要房屋於地震時不向右侧傾倒亦不左右滑動，則此右侧之水平集中力  $P$  至少需為多少 kN？  
 (A)50 (B)75 (C)100 (D)125。



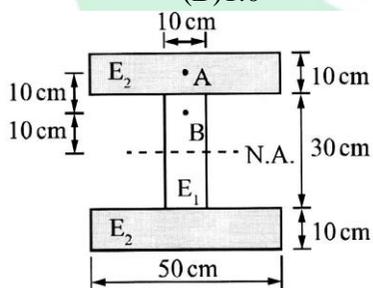
圖(七)

9. 一均質簡支梁承受如圖(八)所示之載重，梁斷面尺寸為  $12\text{cm} \times 20\text{cm}$ ，當該梁 A 點斷面所受之最大剪應力為  $10\text{N}/\text{cm}^2$  時，試求圖中載重  $P$  之值為多少 N？  
 (A)6400 (B)9600 (C)12800 (D)15000。



圖(八)

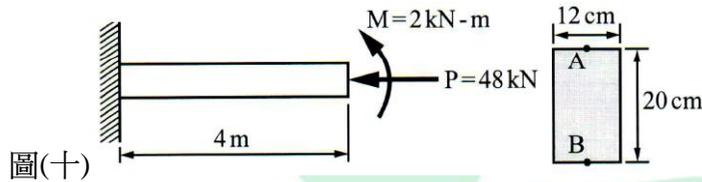
10. 如圖(九)所示之雙料梁斷面，由兩種材料所組成，中間腹板材料之彈性係數為  $E_1=4 \times 10^5\text{kN}/\text{cm}^2$ ，上下翼板材料之彈性係數為  $E_2=2 \times 10^5\text{kN}/\text{cm}^2$ ，當斷面承受一正彎矩  $M=10\text{kN}-\text{m}$  時，則此斷面上 A 點與 B 點之彎曲應力比  $\sigma_A/\sigma_B$  為何？  
 (A)0.5 (B)1.0 (C)1.5 (D)2.0。



圖(九)

11. 一懸臂梁如圖(十)所示，梁斷面尺寸為  $12\text{cm} \times 20\text{cm}$ ，梁之自由端受一逆時針方向彎曲力矩  $M=2\text{kN}\cdot\text{m}$  與一軸壓力  $P=48\text{kN}$  作用，則固定端處斷面頂部 A 點與底部 B 點之合成應力比  $\sigma_A/\sigma_B$  為何？

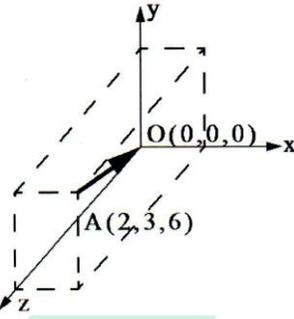
- (A)  $-\frac{1}{3}$                       (B)  $-3$                       (C)  $-6$                       (D)  $-9$ 。



圖(十)

12. 已知一力的大小為  $490\text{kgf}$ ，作用方向由 A 點  $(2, 3, 6)$  指向 O 點  $(0, 0, 0)$ ，單位為公尺(m)，如圖(十一)所示，下列何者正確？

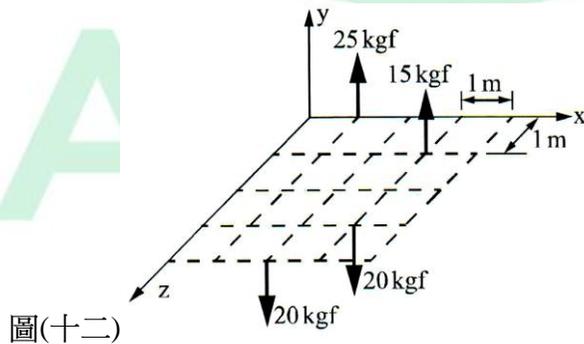
- (A) x 軸向分力為  $140\text{kgf}(\rightarrow)$                       (B) y 軸向分力為  $210\text{kgf}(\downarrow)$   
 (C) z 軸向分力為  $420\text{kgf}(\swarrow)$                       (D) z 軸向分力為  $210\text{kgf}(\swarrow)$ 。



圖(十一)

13. 某空間力系，其力量作用之位置如圖(十二)所示，下列何者不正確？

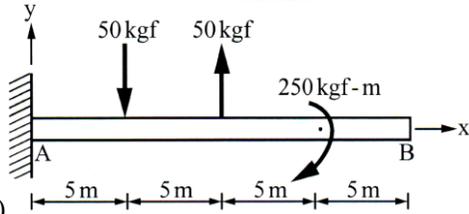
- (A) 該力系之合力為  $0\text{kgf}$   
 (B) 該力系之合力系形式為單一力偶  
 (C) 各力對 z 軸之力矩和  $\Sigma M_z$  為  $30\text{kgf}\cdot\text{m}$  (+z 向)  
 (D) 該力系之合力偶大小為  $\sqrt{(125^2 + 30^2)}\text{kgf}\cdot\text{m}$ 。



圖(十二)

14. 有一懸臂梁受力如圖(十三)所示，下列敘述何者不正確？

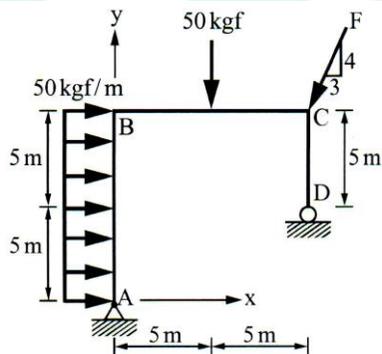
- (A)外力合力大小為 0kgf
- (B)外力合力矩大小為 0kgf-m
- (C)A 點 y 方向反力為 0kgf
- (D)A 點彎矩方向反力為 250 kgf-m(逆時針)。



圖(十三)

15. 有一剛架如圖(十四)所示，若  $F=100$  kgf，則下列敘述何者不正確？

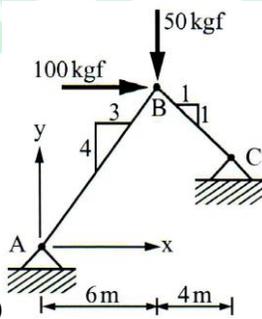
- (A)A 點 x 向反力為 440 kgf(←)
- (B)A 點 y 向反力為 165 kgf(↑)
- (C)D 點 y 向反力為 295 kgf(↑)
- (D)A 點反力合力大小為  $\sqrt{(165^2+440^2)}$  kgf。



圖(十四)

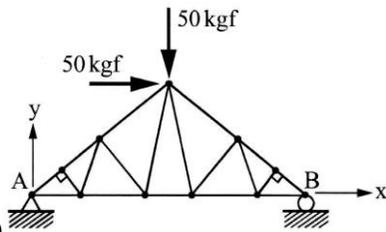
16. 有一結構如圖(十五)所示，則下列敘述何者正確？

- (A)C 點 x 向反力為  $\frac{250}{7}$  kgf(→)
- (B)A 點 x 向反力為  $\frac{150}{7}$  kgf(→)
- (C)A 點 y 向反力為  $\frac{200}{7}$  kgf(↓)
- (D)C 點反力合力大小為  $\frac{550}{7}$  kgf。



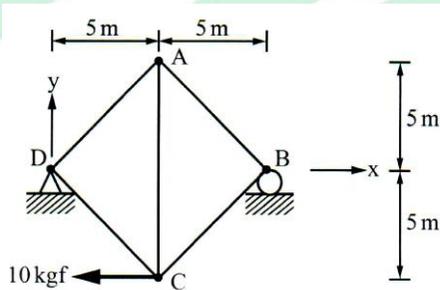
圖(十五)

17. 有一桁架如圖(十六)所示，則下列敘述何者正確？  
 (A)零桿 8 支 (B)零桿 6 支 (C)零桿 5 支 (D)沒有零桿。



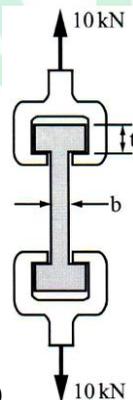
圖(十六)

18. 關於理想平面桁架之敘述，下列何者不正確？  
 (A)外力可作用在桿身與節點上  
 (B)若桿件自重忽略不計，可視為二力構件  
 (C)桿件端部假設以光滑銷釘連接，不考慮其摩擦力  
 (D)零桿是指無內力之桿件。
19. 如圖(十七)之桁架結構，AC 桿件之內力為何？  
 (A)5kgf(拉力) (B)5kgf(壓力) (C)  $\frac{5\sqrt{2}}{2}$  kgf(壓力) (D)  $\frac{5\sqrt{2}}{2}$  kgf(拉力)。



圖(十七)

20. 一木材試片(試片厚為 25mm)在拉力試驗機受到 10kN 的拉力，如圖(十八)所示；若木材的容許正向拉應力為  $(\sigma_t)_{\text{allow}} = 16\text{MPa}$ ，容許剪應力為  $\tau_{\text{allow}} = 2.0\text{MPa}$ ，欲使木材試片恰達到前述要求，則所需尺寸 b 及 t 分別為何？  
 (A)  $b = 15\text{ mm}$  ;  $t = 200\text{ mm}$  (B)  $b = 15\text{ mm}$  ;  $t = 100\text{ mm}$   
 (C)  $b = 25\text{ mm}$  ;  $t = 200\text{ mm}$  (D)  $b = 25\text{ mm}$  ;  $t = 100\text{ mm}$ 。



圖(十八)

**第二部份：工程材料(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)**

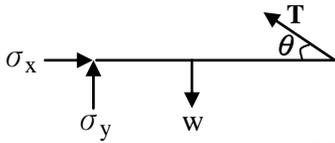
21. 下列何種材料不適合作為結構材料？  
(A)瓷磚 (B)鋼筋 (C)混凝土 (D)木材。
22. 若施工時要銲接鋼筋，應選擇下列何種標記符號的鋼筋？  
(A)SD 280W (B)SD 280 (C)SD 420 (D)SR 240。
23. 下列哪種材料的耐高溫性最差？  
(A)混凝土 (B)鋼材 (C)陶瓷 (D)塑膠。
24. 下列有關粒料細度模數(F.M.)的敘述，何者不正確？  
(A)表示粒料的粗細程度  
(B)表示粒料的級配狀況  
(C)F.M.越大，粒料越粗  
(D)F.M.=0 代表所有粒料均通過#100 篩。
25. 下列何者是造成金屬產生應力腐蝕的最主要因素？  
(A)壓應力 (B)拉應力 (C)剪應力 (D)磁力。
26. 現擬興建一個與海水接觸的水泥混凝土港灣工程，應選用哪一種卜特蘭水泥較適合？  
(A)第三型卜特蘭水泥 (B)第一型卜特蘭水泥  
(C)第二型卜特蘭水泥 (D)第四型卜特蘭水泥。
27. 進行水中混凝土澆置工作時，應使用下列哪一種工具施工，並保持混凝土出口在新澆置混凝土面下 1~2 公尺：  
(A)泵送管 (B)密特管 (C)壓力管 (D)特密管。
28. 瀝青之軟化點試驗，主要在測定瀝青材料開始軟化時的：  
(A)時間 (B)延展性 (C)溫度 (D)溶解度。
29. 下列有關木材強度的敘述，何者不正確？  
(A)橫壓強度小於縱壓強度  
(B)縱拉強度大於橫拉強度  
(C)乾燥的劈裂強度大於潮濕的劈裂強度  
(D)縱剪強度小於橫剪強度。
30. 拉應力與伸長應變為正值，壓應力與收縮應變為負值。蒲松比(Poisson's ratio)等於：  
(A)(+)側向應變/軸向應變 (B)(+)側向應力/軸向應力  
(C)(-)側向應變/軸向應變 (D)(-)側向應力/軸向應力。
31. 下列何種試驗法屬於新拌混凝土之試驗？  
(A)抗壓強度試驗 (B)抗彎強度試驗 (C)透水試驗 (D)坍度試驗。

32. 一般砌磚常用之灰縫黏結材料為：  
 (A)黏土 (B)環氧樹脂 (C)混凝土 (D)水泥砂漿。
33. 柔性路面所使用之主要材料為：  
 (A)黏土 (B)瀝青混凝土 (C)鋼筋混凝土 (D)空心磚。
34. 木材中游離水全部蒸發，而吸收水呈飽和狀態，此時木材之含水量與全乾木材重之百分率稱為：  
 (A)纖維飽和點 (B)平衡含水量 (C)面乾內飽和 (D)氣乾。
35. 卜特蘭水泥之四種主要化合物中，提供水泥材料強度的主要來源為：  
 (A)鋁酸三鈣(C<sub>3</sub>A)、矽酸三鈣(C<sub>3</sub>S) (B)矽酸三鈣(C<sub>3</sub>S)、矽酸二鈣(C<sub>2</sub>S)  
 (C)鋁酸三鈣(C<sub>3</sub>A)、矽酸二鈣(C<sub>2</sub>S) (D)鋁酸三鈣(C<sub>3</sub>A)、鋁鐵酸四鈣(C<sub>4</sub>AF)。
36. 「冷縫」為先澆置的混凝土凝結後，再澆置的混凝土無法與其有效黏結而形成的接縫。請問實務上應如何避免此問題？  
 (A)澆水保濕 (B)增加水泥用量  
 (C)使用混凝土緩凝劑 (D)重拌混凝土。
37. 為增加石材的抗風化能力，可先在石材表面塗上一層水玻璃溶液，待乾後再塗上一層何種溶液？  
 (A)氧化鈣水溶液 (B)氫氧化鈉溶液 (C)氯化鈉溶液 (D)碳酸鈣溶液。
38. 在進行鋼筋混凝土梁、柱結構物設計時，為使結構物在破壞前有適當的警訊，應使用鋼筋的何種強度進行設計？  
 (A)極限抗拉強度 (B)降伏強度 (C)抗壓強度 (D)抗彎強度。
39. 門窗玻璃在抵抗風壓時，何種性質最為重要？  
 (A)抗紫外線 (B)抗壓強度 (C)抗透水 (D)抗彎(撓)強度。
40. 一般的防鏽塗料，依施工順序分為：  
 (A)面漆、中塗漆、底漆 (B)中塗漆、底漆、面漆  
 (C)底漆、中塗漆、面漆 (D)底漆、面漆、中塗漆。

## 105 學年度四技二專統一入學測驗 土木與建築群專業(一) 試題詳解

- 1.(A) 2.(D) 3.(C) 4.(C) 5.(B) 6.(B) 7.(C) 8.(C) 9.(A) 10.(B)  
 11.(D) 12.(B) 13.(C) 14.(D) 15.(B) 16.(C) 17.(A) 18.(A) 19.(A) 20.(D)  
 21.(A) 22.(A) 23.(D) 24.(B) 25.(B) 26.(C) 27.(D) 28.(C) 29.(C) 30.(C)  
 31.(D) 32.(D) 33.(B) 34.(A) 35.(B) 36.(C) 37.(A) 38.(B) 39.(D) 40.(C)

$$1. \quad \Sigma M_o = 0 \quad T \sin \theta \times L = W \times X, \quad T = \frac{W}{L \times \sin \theta} \times X$$



$$2. \quad K = \frac{E}{3(1-2\nu)}$$

$$\varepsilon_v = \frac{\Delta V}{V} = \varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z = \frac{1-2\nu}{E} (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$$

$$3. \quad (1) \Sigma M_B = 0$$

$$R_A \times a + P \times (L - a) - P \left( a - \frac{L}{2} \right) = 0$$

$$R_A \times a + P \left( L - a - a + \frac{L}{2} \right) = 0$$

$$R_A = \frac{P}{a} \left( 2a - \frac{3L}{2} \right) = \frac{P}{2a} (4a - 3L)$$

$$(2) R_A \times \frac{L}{2} = P(L - a)$$

$$\Rightarrow \frac{P}{2a} (4a - 3L) \times \frac{L}{2} = P(L - a)$$

$$\Rightarrow \frac{4aL - 3L^2}{4a} = L - a$$

$$\Rightarrow 4aL - 3L^2 = 4a - 4a^2$$

$$\Rightarrow a = \frac{\sqrt{3}}{2} L$$

$$4. \quad (1) \Sigma M_B = 0 \quad R_A \times 4.5 = \left( \frac{1}{2} \times 4.5 \times 300 \right) \times \frac{4.5 + 1.5}{3}$$

$$R_A = 300$$

$$(2) V_x = 300 - \frac{1}{2} \times x \times 100x$$

$$\text{令 } V_x = 0 \Rightarrow 300 - 50x^2 = 0 \Rightarrow x = \sqrt{6}$$

$$5. \quad R_A = \frac{7}{4} P, \quad R_B = \frac{P}{4}$$

$$6. \quad x_c(2+6) = 2 \times 1 + 6 \times 3 \Rightarrow x_c = 2.5$$

$$y_c(2+6) = 2 \times 3.5 + 6 \times 2.5 \Rightarrow y_c = 2.75$$

$$7. \quad x_c(60-12)=60 \times 3-12 \times 4.5 \Rightarrow x_c=2.625$$

$$I_x = \frac{3 \times 10^3}{3} + \frac{3 \times 3^3}{3} + \left[ \frac{3 \times 3^3}{12} + 9 \times 8.5^2 \right] = 1684$$

$$(\text{或 } I_x = \frac{6 \times 10^3}{3} - \left[ \frac{3 \times 4^3}{12} + 12 \times 5^2 \right] = 1684)$$

$$I_y = \frac{6^3 \times 10}{3} - \left[ \frac{3^3 \times 4}{12} + 12 \times 4.5^2 \right] = 468$$

$$8. \quad (1) \text{即將滑動} \Rightarrow P = 200 - 0.4 \times 250 = 100 \text{ kN}$$

$$(2) \text{即將傾倒} \Rightarrow P \times 1 + 250 \times 3 - 200 \times 4 = 0 \Rightarrow P = 50 \text{ kN}$$

$$9. \quad \tau_{\max} = \frac{3V}{2A} = \frac{3 \times \frac{P}{4}}{2(12 \times 20)} = 10 \Rightarrow P = 6400 \text{ N}$$

$$10. \quad n = \frac{E_1}{E_2} = 2$$

$$\begin{cases} \sigma_A = \frac{M \times y}{I} = \frac{M \times 20}{I} \\ \sigma_B = \frac{M \times y}{I} \times n = \frac{M \times 10}{I} \times 2 \end{cases}$$

$$11. \quad \sigma_B = \frac{My}{I} - \frac{P}{A} = \frac{6M}{bh^2} - \frac{P}{A} = \frac{6 \times 2 \times 10^5}{12 \times 20^2} - \frac{48000}{240} = 250 - 200 = 50 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_A = -(250 + 200) = -450 \text{ N/cm}^2$$

$$12. \quad \begin{cases} F_x = 490 \times \frac{2}{7} = 140 (\leftarrow) \\ F_y = 490 \times \frac{3}{7} = 210 (\downarrow) \\ F_z = 490 \times \frac{6}{7} = 420 (\nearrow) \end{cases}$$

$$13. \quad M_z = 25 \times 1 + 15 \times 3 - 20 \times 2 - 20 \times 3 = -30$$

$$M_x = 20 \times 4 + 20 \times 3 - 15 \times 1 = 125$$

$$14. \quad M_A = 50 \times 5 - 250 = 0$$

$$15. \quad (1) \Sigma M_A = 0$$

$$R_D \times 10 + 60 \times 10 - 80 \times 10 - 50 \times 5 - 500 \times 5 = 0$$

$$R_D = 295 \text{ kg} (\uparrow)$$

$$(2) A_x = 500 - 60 = 440 \text{ kg} (\leftarrow)$$

$$(3) A_y = 295 - 50 - 80 = 165 \text{ kg} (\downarrow)$$

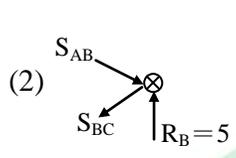
16. (1)  $\Sigma F_x=0 \quad R_A \times \frac{3}{5} - \frac{1}{\sqrt{2}} R_C + 100 = 0$

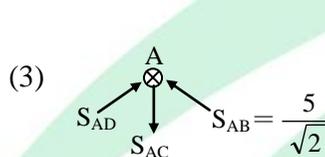
(2)  $\Sigma F_y=0 \quad R_A \times \frac{4}{5} + \frac{1}{\sqrt{2}} R_C - 50 = 0$

(1)+(2)  $\Rightarrow R_A \times \frac{7}{5} + 50 = 0 \quad R_A = \frac{-250}{7} \begin{cases} A_x = \frac{250}{7} \times \frac{3}{5} = \frac{150}{7} (\leftarrow) \\ A_y = \frac{250}{7} \times \frac{4}{5} = \frac{200}{7} (\downarrow) \end{cases}$

18. 外力不可作用在桿件上。

19. (1)  $\Sigma M_D=0 \quad R_B \times 10 - 10 \times 5 = 0 \quad R_B = 5 (\uparrow)$

(2)   $\Rightarrow \frac{S_{AB}}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{5}{1} = \frac{S_{BC}}{\frac{1}{\sqrt{2}}} \Rightarrow \begin{cases} S_{AB} = \frac{5}{\sqrt{2}} \\ S_{BC} = \frac{5}{\sqrt{2}} \end{cases}$

(3)   $\Rightarrow \frac{S_{AD}}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{\frac{5}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{S_{AC}}{1} \Rightarrow \begin{cases} S_{AC} = 5 \\ S_{AD} = \frac{5}{\sqrt{2}} \end{cases}$

20. (1)  $\sigma = \frac{P}{A} \Rightarrow 16 = \frac{10,000}{b \times 25} \Rightarrow b = 25\text{mm}$

(2)  $\tau = \frac{P}{A} \Rightarrow \tau = \frac{10,000}{2(t \times 25)} \Rightarrow t = 100\text{mm}$

21. 磁磚為裝修材料，故不適和作為結構材料。

22. SD280W，W 是表示可焊·SD 為竹節鋼筋，280 為表示抗拉強度規範值(公制單位)。

23. 塑膠為高分子物質，最大的缺點為無法耐高溫。

24. F.M 是表示粒料粗細的程度。

25. 造成應力腐蝕之應力為拉應力，應力腐蝕大都是殘留應力所造成的。

26. 第二型卜特蘭水泥又稱為改良卜特蘭水泥→中度抗疏水泥。

27. 特密管。

28. 溫度。

29. 乾燥劈裂強度應小於潮濕的劈裂強度，因此木匠釘鐵釘時常以清水將施工部位濕潤。

30. 蒲松比=橫應變/縱應變。

31. 坍度試驗用於新拌混凝土！新拌混凝土就是剛拌合，還富有可塑性之混凝土。

32. 水泥砂漿(砌磚容積比為 1：3)。

33. 瀝青混凝土路面又稱→柔性路面；水泥混凝土路面稱→剛性路面。

34. 是木材僅細胞壁中的吸附水達飽和，而細胞腔和細胞間隙中無自由水存在時的含水率。其值隨樹種而異。它是木材物理力學性質是否隨含水率而發生變化的轉折點。
35. 矽酸三鈣  $C_3S$  及矽酸二鈣  $C_2S$  在水泥之化合物含量最多，影響水泥強度主要關鍵。
36. 冷縫：溫度低於  $25^{\circ}C$  時澆置在混凝土間停頓 120 分鐘以上；或溫度高於  $25^{\circ}C$  時停頓 100 分鐘以上，則前後澆置混凝土間會發生連接不良之接縫，稱為冷縫。
37. 氧化鈣水溶液應是以形成不溶性保護膜。
38. 降伏強度當作鋼筋極限強度來設計。
39. 抗彎(抗撓)強度最重要→為一般門窗玻璃受風壓時之抵抗強度。
40. 施工順序→底漆→中塗漆→面漆，即(一底兩度)。



ALeader