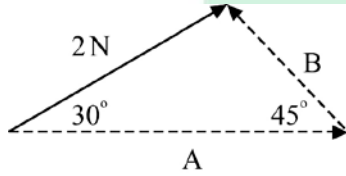


# 九十九學年度四技二專統一入學測驗 土木與建築群專業(一) 試題

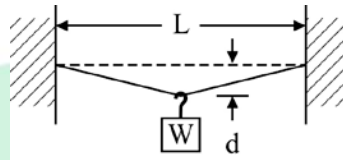
第一部份：工程力學(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

1. 某力 2 N 如圖(一)，分解成 A、B 兩力，A、B 兩力大小各是：

- (A)  $A = \sqrt{3} \text{ N}$ 、 $B = \sqrt{2} \text{ N}$                       (B)  $A = 2.512 \text{ N}$ 、 $B = 1.589 \text{ N}$   
 (C)  $A = (\sqrt{3} + 1) \text{ N}$ 、 $B = \sqrt{2} \text{ N}$                       (D)  $A = 2.589 \text{ N}$ 、 $B = 1.512 \text{ N}$ 。



圖(一)



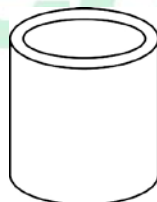
圖(二)

2. 一條斷面均勻的細鋼絲，長度為  $L$ ，斷面積為  $A$ ，彈性係數為  $E$ ，將兩端固定使呈水平狀，若自重不計，在其中點懸掛重量為  $W$  之物體，中點下垂距離  $d$  如圖(二)，而鋼絲尚屬彈性範圍，則物體重  $W$  為：

- (A)  $\frac{\sqrt{L^2/4+d^2}-L/2}{L/2} EA \frac{2d}{\sqrt{L^2/4+d^2}}$   
 (B)  $\frac{\sqrt{L^2/4+d^2}-L/2}{L/2} EA \frac{2d}{L}$   
 (C)  $\frac{\sqrt{L^2/4+d^2}}{L/2} EA \frac{2d}{\sqrt{L^2/4+d^2}}$   
 (D)  $\frac{L/2-\sqrt{L^2/4-d^2}}{L} EA \frac{d}{\sqrt{L^2/4-d^2}}$ 。

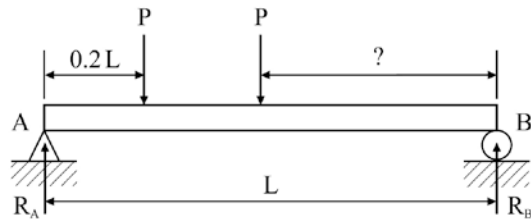
3. 一根空心短圓鋼管如圖(三)，上下斷面承受均勻壓力時，依蒲松比(Poisson's ratio)的概念：

- (A) 外直徑變小，內直徑變小                      (B) 外直徑變小，內直徑變大  
 (C) 外直徑變大，內直徑變小                      (D) 外直徑變大，內直徑變大。



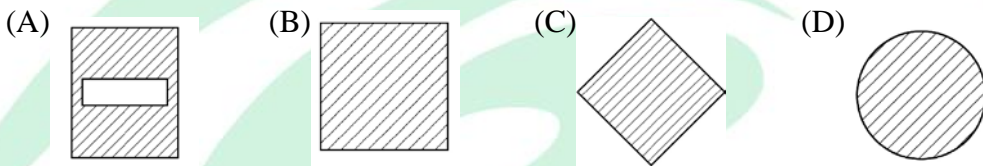
圖(三)

4. 下列何者是力的單位？  
 (A)kg/sec(公斤/秒) (B)ton-m/sec(噸-公尺/秒)  
 (C)kg-m(公斤-公尺) (D)kg-m/sec<sup>2</sup>(公斤-公尺/秒平方)。
5. 一簡支樑長L，受兩同樣的集中載重P作用如圖(四)，左邊的載重距離左支承0.2L，若要左支承反力R<sub>A</sub>為右支承反力R<sub>B</sub>的2倍，則右邊的載重距離右支承：  
 (A)0.333 L (B)0.433 L (C)0.533 L (D)0.633 L。



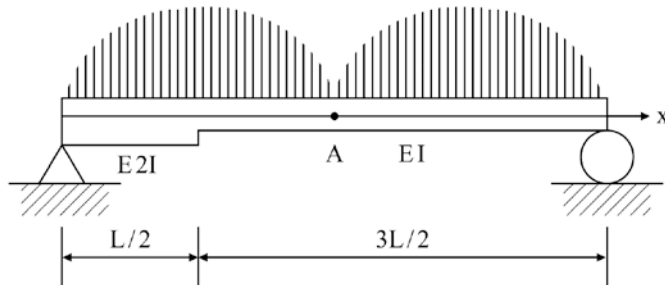
圖(四)

6. 以下四種樑斷面(斜線部分)，面積都相等，對水平中立軸，哪個斷面慣性矩最大？



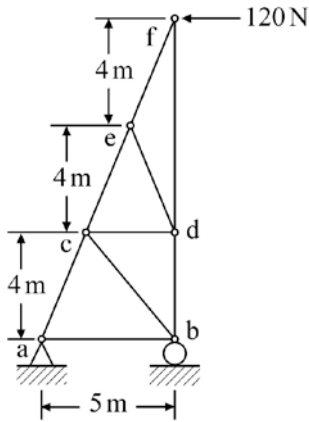
7. 一簡支樑長 2L 如圖(五)，左邊四分之一段慣性矩為 2I，右邊四分之三段慣性矩為 I，材料彈性係數為 E，左右兩半段各承受對稱分佈載重 w<sub>1</sub> 及 w<sub>2</sub>，以樑左支撐點為水平座標 x 之原點往右為正，兩分佈載重公式為 w<sub>1</sub> = q<sub>0</sub>sin(xπ/L) 及 w<sub>2</sub> = q<sub>0</sub>sin((x-L)π/L) 如圖所示，則中間點 A 之剪力大小為：  
 (A)q<sub>0</sub>L/2 (B)q<sub>0</sub>L/3 (C)π q<sub>0</sub>L/2 (D)0。

$$w_1 = q_0 \sin(x\pi/L) \quad w_2 = q_0 \sin((x-L)\pi/L)$$

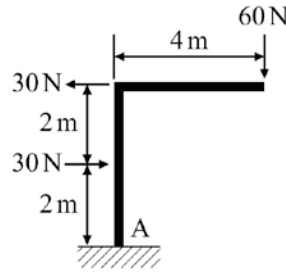


圖(五)

8. 彈性材料之立方體元素(element)，若其蒲松比(Poisson's ratio)超過 1/2，會發生下列何種現象？  
 (A)受任何拉力或壓力，應變都會相同  
 (B)受應力時，應變會趨近於 1  
 (C)受應力時，垂直方向應變會反向  
 (D)六面同時受同樣壓應力時，體積會增加。
9. 一平面桁架如圖(六)，以 C 代表壓力、T 代表拉力，則 bd 桿件之內力為：  
 (A)288 N(T)      (B)130 N(C)      (C)144 N(C)      (D)50 N(T)。

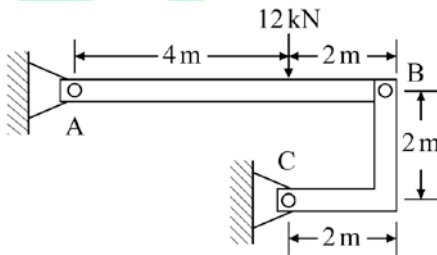


圖(六)

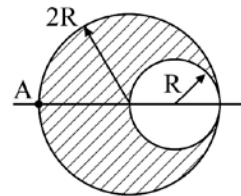


圖(七)

10. 有一平面力系作用於一剛架(frame)上如圖(七)，剛架固定於地面 A 點，合力與 A 點之水平距離為何？  
 (A)1m      (B)2m      (C)3m      (D)4m。
11. 有一構造如圖(八)，A、C 為鉸支承(hinge)，B 為銷釘(pin)，A 點之水平反力  $A_x$  與垂直反力  $A_y$  大小各為：  
 (A)  $A_x = 12 \text{ kN}$ 、 $A_y = 0 \text{ kN}$       (B)  $A_x = 12 \text{ kN}$ 、 $A_y = 6 \text{ kN}$   
 (C)  $A_x = 6 \text{ kN}$ 、 $A_y = 6 \text{ kN}$       (D)  $A_x = 8 \text{ kN}$ 、 $A_y = 4 \text{ kN}$ 。



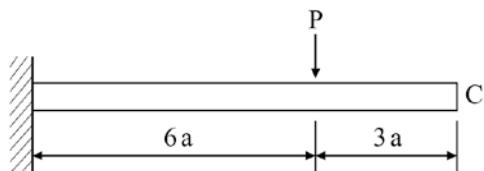
圖(八)



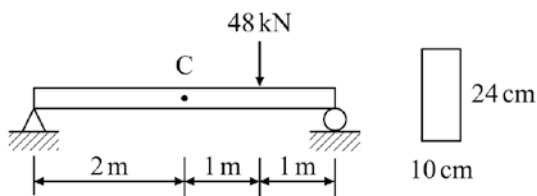
圖(九)

12. 一半徑為  $2R$  的圓，右邊挖去一半徑為  $R$  的圓如圖(九)，剩下斜線部份之形心距離 A 點：  
 (A)  $R/2$       (B)  $5R/3$       (C)  $7R/4$       (D)  $9R/5$ 。

13. 一集中載重 $P$ 作用於斷面均勻之懸臂樑上如圖(十)，若材料之彈性係數為 $E$ ，樑斷面之慣性矩為 $I$ ，則自由端 $C$ 點之下垂位移量為：
- (A)  $36 Pa^3/(EI)$       (B)  $72 Pa^3/(EI)$       (C)  $126 Pa^3/(EI)$       (D)  $144 Pa^3/(EI)$ 。

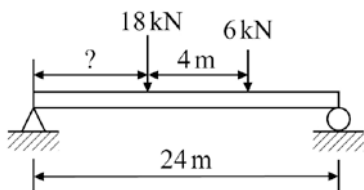


圖(十)

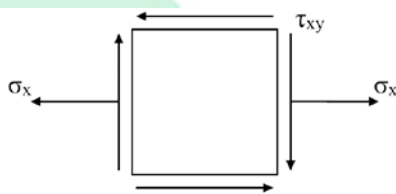


圖(十一)

14. 一簡支樑長 4m，矩形斷面之寬 10 cm、高 24 cm，承受 48 kN 之集中載重如圖(十一)，中央 $C$ 點斷面之最大剪應力為：
- (A)  $50 \text{ N/cm}^2$       (B)  $75 \text{ N/cm}^2$       (C)  $100 \text{ N/cm}^2$       (D)  $125 \text{ N/cm}^2$ 。
15. 一簡支樑長 24m，承受 18 kN 及 6 kN 左右兩集中載重，相距 4m 如圖(十二)，則 18 kN 之集中載重距離左支承多少 m 時，可使此樑產生絕對最大彎矩？
- (A) 12m      (B) 11.5m      (C) 11m      (D) 10.5m。

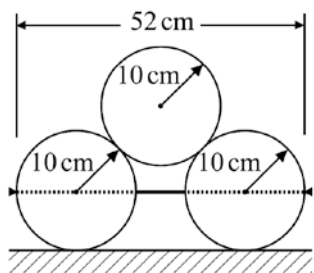


圖(十二)

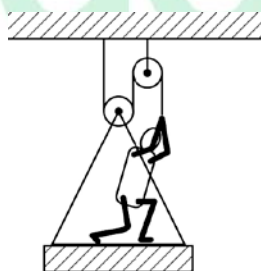


圖(十三)

16. 一平面應力元素(element)如圖(十三)， $\sigma_y=0$ ， $\sigma_x=8\text{mPa}$ ， $\tau_{xy}=3\text{mPa}$ ，則最大剪應力為：
- (A) 8mPa      (B) 3mPa      (C) 6mPa      (D) 5mPa。
17. 三個重量皆為 120 N、半徑為 10 cm、均勻且相同的圓柱，下二上一疊起來側面如圖(十四)，以一條長 52 cm 之細繩索穿過下面兩圓柱中心，繫住下面兩圓柱，若不計所有摩擦力，則細繩索的張力為：
- (A) 60 N      (B) 80 N      (C) 120 N      (D) 160 N。

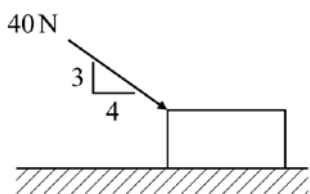


圖(十四)

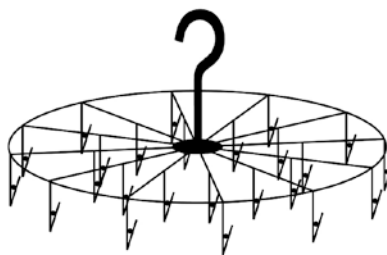


圖(十五)

18. 某人的重量為 120 N，站在平台上，平台重 90 N 懸掛在一滑輪上，一吊索一端固定於屋頂，繞過該滑輪，再繞過另一個固定於屋頂的滑輪，由這個人拉住如圖(十五)，若不計摩擦力，要使此構造系統保持靜止，則這個人作用於平板上的力為：  
 (A)105 N            (B)60 N            (C)50 N            (D)35 N。
19. 一物塊重量為 100 N，與地面接觸的靜摩擦係數為 0.3，動摩擦係數為 0.2，施一 40 N 的力如圖(十六)，則接觸面的摩擦力為：  
 (A)30 N            (B)32 N            (C)37.2 N            (D)24.8 N。

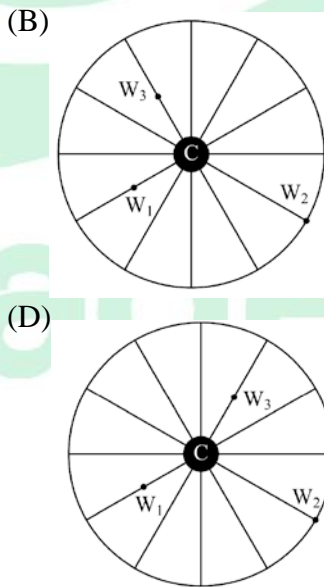
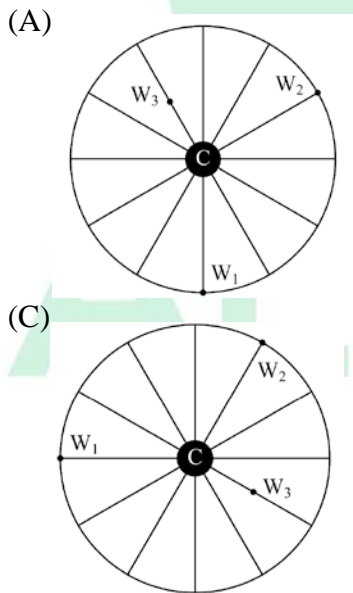


圖(十六)



圖(十七)

20. 一圓形吊衣架，共 12 分支呈等角輻射組合，中心點C有一掛鉤，可將衣架掛於曬衣竿上，立體形狀如圖(十七)，每分支端點及中點各掛有一夾子可夾掛衣物，現有三件衣物重量比  $W_1 : W_2 : W_3 = 4 : 1 : 2\sqrt{3}$ ，將這三件衣物以四種方式夾掛在下面，如(A)至(D)俯視圖所示，圖中離  $W_1$ 、 $W_2$  及  $W_3$  最近之小黑點代表夾掛該衣物之夾子的位置，對中心點C而言，哪一種方式可保持彎矩平衡？



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

21. 建築用石材安山岩係屬：  
(A)水成岩 (B)火成岩 (C)變質岩 (D)沉積岩。
22. 從工地現場抽取紅磚樣本，其尺寸為 21 cm×10 cm×6 cm，依據CNS規範測定出試驗荷重值為 12,600 kgf，則抗壓強度為：  
(A)60 kgf/cm<sup>2</sup> (B)210 kgf/cm<sup>2</sup> (C)100 kgf/cm<sup>2</sup> (D)120 kgf/cm<sup>2</sup>。
23. 建築用平板玻璃屬於：  
(A)石英玻璃 (B)鉛玻璃 (C)鉀玻璃 (D)鈉鈣玻璃。
24. 木材產生收縮與膨脹的分界限為：  
(A)最大含水量 (B)纖維飽和點 (C)游離水量 (D)吸水率。
25. 下列何種裁切法在木材的板材乾燥後不易產生翹曲現象？  
(A)平鋸法 (B)縱鋸法 (C)徑鋸法 (D)弦鋸法。
26. 「結構主構材」為組成建築結構物之主體，主要功能在承受外加載重及自重之作用。這些主構材的材料為：  
(A)石材、黏土 (B)磚塊、磁磚 (C)混凝土、鋼鐵 (D)木材、合板。
27. 金屬材料在空氣中易產生氧化形成氧化物、鹽類，以致喪失強度、延展性等性能，稱為「腐蝕」(corrosion)。金屬在何種環境下不會產生腐蝕？  
(A)酸水中 (B)鹼水中 (C)鹽水中 (D)真空中。
28. 水泥水化速率與細度關係密切，水泥細度愈細，其表面積愈大，與水接觸面積也愈大，水化速率相對也愈快。所以水泥細度愈細則早期強度會：  
(A)愈低 (B)沒影響 (C)早期低晚期高 (D)愈高。
29. 水泥砂漿抗壓強度試驗係以水泥與標準砂加水混合均勻後製作抗壓試體，其水泥與標準砂之重量比例為：  
(A)1：2.75 (B)1：3 (C)1：3.75 (D)1：4。
30. 高強度混凝土常因水灰比過低而產生「自體(自生)收縮，autogenous shrinkage」現象，所以會採用「低水泥漿量的配比」和「水泥有充分水化的水量」等策略。試問水灰比應高於多少才不會產生這種自體收縮現象？  
(A)0.24 (B)0.32 (C)0.36 (D)0.42。
31. 一般輕質粒料的比重範圍為：  
(A)2.4 以下 (B)2.5~2.7 (C)2.8~3.6 (D)3.6 以上。
32. 製作混凝土圓柱試體之填模搗實方式為：  
(A)分二層，每層各搗實 15 次 (B)分二層，每層各搗實 25 次  
(C)分三層，每層各搗實 15 次 (D)分三層，每層各搗實 25 次。

33. 兩項高性能混凝土(HPC, High Performance Concrete)配比的主要添加物為：  
 (A)卜作嵐材料和強塑劑 (B)強塑劑和輸氣劑  
 (C)輸氣劑和速凝劑 (D)減水劑和緩凝劑。
34. 台灣地區鋼造橋樑最常採用哪一種防蝕方法來防止鋼材腐蝕？  
 (A)電氣防蝕法 (B)金屬保護法  
 (C)油漆塗裝保護法 (D)陰極保護法。
35. 建築工程使用的鋼筋除了拉伸強度試驗外，常利用抗彎試驗來了解鋼筋哪一項性質？  
 (A)抗彎強度 (B)延展性 (C)抗扭強度 (D)抗剪強度。
36. 瀝青混凝土在檢驗含油量試驗中，可使用何種溶劑來溶解瀝青？  
 (A)四氯化碳 (B)氫氧化鈉 (C)硫酸 (D)氯化鈣。
37. 在常溫及潮濕的條件下，哪一種材料最適用於修補及鋪設瀝青混凝土路面？  
 (A)水泥混凝土 (B)熱拌瀝青混凝土  
 (C)乳化瀝青混凝土 (D)樹脂混凝土。
38. 使用於污水下水道工程中之 HDPE(高密度聚乙烯)管材，是屬於哪一種性質的塑膠材料？  
 (A)熱硬性塑膠 (B)熱塑性塑膠 (C)玻璃強化塑膠 (D)彈性塑膠。
39. 現行營建法令規定：「供公眾使用建築物室內外裝修材料及塗料須為防火材料」，以下何者為防火塗料？  
 (A)天然樹脂塗料 (B)環氧樹脂漆  
 (C)尿素樹脂發泡漆 (D)地瀝青塗料。
40. 油漆工程中，俗稱「凡立水」係指：  
 (A)假漆 (B)調和漆 (C)瓷漆 (D)塑膠漆。

### 【解答】

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

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

$$1. \frac{2}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{B}{\frac{1}{2}} = \frac{A}{\frac{\sqrt{2}(1+\sqrt{3})}{4}}$$

$$B = \sqrt{2}(N) \quad A = \sqrt{3}+1(N)$$

$$\sin[180-75]$$

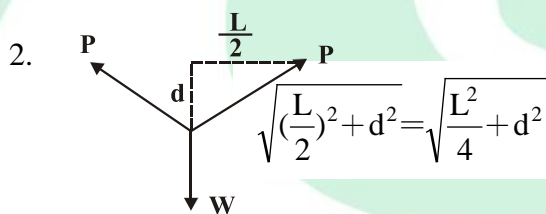
$$= \sin 75$$

$$= \sin(45+30)$$

$$= \sin 45 \cos 30 + \cos 45 \sin 30$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2}$$

$$= \frac{\sqrt{2}(1+\sqrt{3})}{4}$$



$$\left\{ \begin{array}{l} 1. \delta = \frac{P \times \frac{L}{2}}{EA} \Rightarrow P = \frac{[\sqrt{\frac{L^2}{4} + d^2} - \frac{L}{2}]EA}{\frac{L}{2}} \end{array} \right.$$

$$2. \sum F_y = 0 \Rightarrow W = 2P \times \frac{d}{\sqrt{\frac{L^2}{4} + d^2}}$$

$$= \frac{[\sqrt{\frac{L^2}{4} + d^2} - \frac{L}{2}]EA}{\frac{L}{2}} \times \frac{2d}{\sqrt{\frac{L^2}{4} + d^2}}$$



3. 基本觀念

4.  $F=ma$

5. 1.  $\sum F_y=0 \quad R_A+R_B=2P \Rightarrow R_A=\frac{4}{3}P$

2.  $\sum M_B=0 \quad \frac{4}{3}P \times L - P \times 0.8L - P \times X=0$

$\therefore X=0.533L$

6. 基本觀念

7. 因左右對稱，故中間點 $V_A=0$

8.  $\epsilon_v = \frac{\Delta V}{V} = \epsilon_x + \epsilon_y + \epsilon_z = \frac{1-2\nu}{E}(\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$

9. 1.  $\sum M_a=0 \quad R_b \times 5 = 120 \times 12$

$R_b = 288(N)$

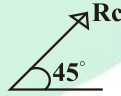
2.  $S_{de} = S_{cd} = S_{cb} = S_{ab} = 0$

故 $S_{bd} = R_b = 288(N)$

10.  $M_A = 60 \times 4 + 30 \times 2 - 30 \times 4 = 60 \times X$

$X = 3$

11. 1.  $\sum M_A=0 \quad \frac{R_c}{\sqrt{2}} \times 6 = 12 \times 4 \Rightarrow R_c = 8\sqrt{2}$



2.  $\sum F_x=0 \quad A_x - 8\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 0 \Rightarrow A_x = 8(\leftarrow)$

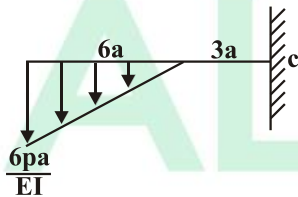
3.  $\sum F_y=0 \quad A_y + 8\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} - 12 = 0 \Rightarrow A_y = 4(\uparrow)$

12.  $\bar{x}A = \sum A_i X_i$

$\Rightarrow \bar{x}[\pi(2R)^2 - \pi R^2] = \pi(2R)^2 \times 2R - \pi R^2 \times 3R$

$\Rightarrow \bar{x} = \frac{5}{3}R$

13.

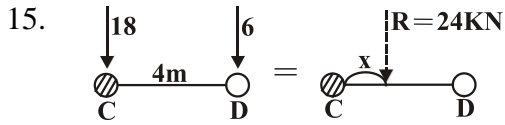


$Y_c = \left(\frac{1}{2} \times 6a \times \frac{6pa}{EI}\right) \times (4a + 3a) = \frac{126pa^3}{EI}$

14. 1.  $\sum M_B=0 \quad R_A \times 4 - 48 \times 1 = 0$

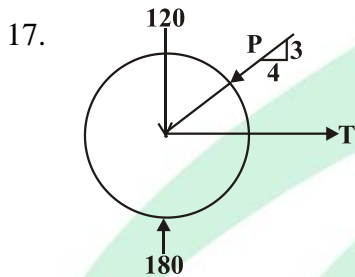
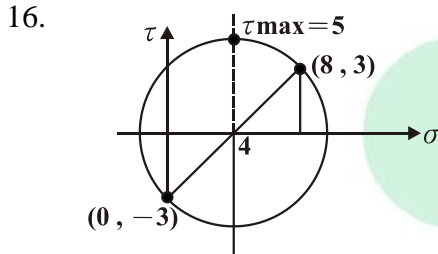
$R_A = 12KN$

2.  $\tau_{max} = \frac{3V}{2A} = \frac{3 \times 12000}{2 \times (10 \times 24)} = 75 N/cm^2$



$$Mc = 6 \times 4 = 24 \times x \Rightarrow x = 1\text{m}$$

故 18kN 之力須距左支承為  $12 - 0.5 = 11.5\text{m}$  時會發生最大彎矩



$$\Rightarrow \frac{P}{5} = \frac{60}{3} = \frac{T}{4}$$

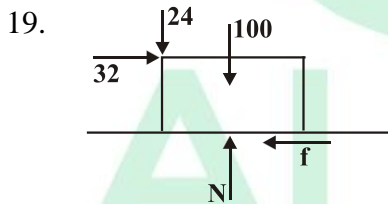
$$\therefore T = 80$$

18.  $3T = 120 + 90$

$$\Rightarrow T = 70$$

$$120 - 70 - N = 0$$

$$\therefore N = 50$$

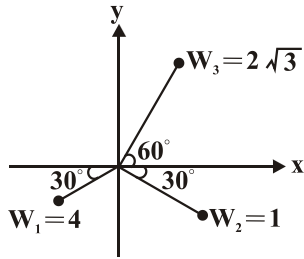


$$1. \sum F_y = 0 \quad N = 124 \quad f_{\max} = 0.3 \times 124 = 37.2$$

$$2. \sum F_x = 0 \quad f = 32 < f_{\max}$$

故為靜止

20.



$$M_x = 1 \times 1 + 4 \times \frac{1}{2} - 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

$$M_y = 1 \times \sqrt{3} + 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2} - 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

故(D)會平衡

21. 安山岩屬火成岩之噴出岩。

$$22. S = \frac{P}{A} = \frac{12600\text{kg}}{10.5 \times 10\text{cm}^2} = 120\text{kgf/cm}^2$$

23. 建築上門窗常用平板玻璃是鈉鈣玻璃。

24. 纖維飽和點(FSP)是木材強度或體積會產生變化之分界點。

25. 輻鋸法又稱徑鋸法，象限法或十字法，膨脹收縮小，不易反翹乾裂。

26. 粘土、瓷磚、合板等屬不承重之非主體結構材料，故答案為(C)。

27. 金屬材料在空氣中易生氧化形成氧化物，鹽類，而在真空中不會腐蝕。

28. 水泥之細度愈細水化速度愈快，早期強度愈高。

29. 水泥和標準砂以 1 : 2.75 之重量化，標準流度值為 100~115%之水量。

30. 依規定。

31. 骨材一般比重在 2.4 以下者，稱之為輕質骨材。

32. 依規定混凝土圓柱試體之填模搗實方式為分三層，每層各搗實 25 次。

33. HPC 之主要兩項添加物為：卜作嵐材料和強塑劑。

34. 台灣地區鋼造橋樑最常採用油漆塗裝保護法防止鋼材腐蝕。

35. 常利用抗彎試驗來了解鋼筋之延展性。

36. 四氯化碳可溶解瀝青。

37. 在常溫及潮濕的條件下，只有乳化瀝青混凝土可用。

38. 所謂 HDPE(高密度聚乙烯)管材屬熱塑性塑膠。

39. 尿素樹脂加入發泡劑構成防火塗料。

40. "凡立水"係指"假漆"或"清漆"。