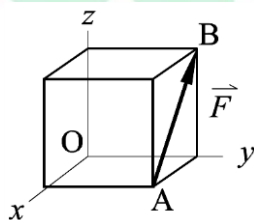


108 學年度四技二專統一入學測驗

土木與建築群專業(一) 試題

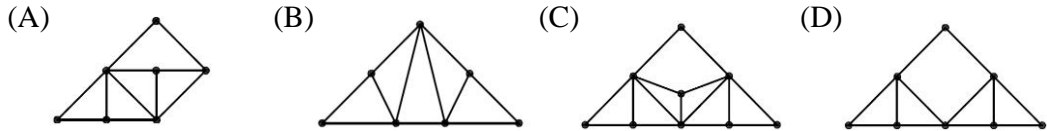
第一部份：工程力學(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

- 下列何者為三力平衡之必要條件？
(A)三力必共面 (B)三力必共線
(C)三力必平行 (D)三力必成一閉合正三角形。
- 下列何者不是力偶三要素？
(A)力偶矩的大小 (B)力偶作用面之方位(傾度)
(C)力偶的轉動指向 (D)力偶的合力為零。
- 對共平面非共點非平行力系而言，其平衡之條件方程式數目為幾個？
(A)1 個 (B)2 個 (C)3 個 (D)4 個。
- 在 $x - y$ 直角座標系之 x 軸及 y 軸分別作用一力大小為 F ，方向皆在 x 軸及 y 軸之正方向，其合力大小為：
(A) $\sqrt{2} F$ (B) $\frac{\sqrt{2}}{2} F$ (C) F (D) $2F$ 。
- 在 $x - y - z$ 直角座標系之 x 軸、 y 軸及 z 軸之正方向，分別作用一大小為 F 之力，且皆作用在座標原點，其合力與 z 軸之正方向夾角為：
(A) $\cos^{-1}(\frac{1}{\sqrt{3}})$ (B) $\tan^{-1}(\frac{1}{\sqrt{3}})$ (C) $\cos^{-1}(\sqrt{3})$ (D) $\tan^{-1}(\sqrt{3})$ 。
- 在 $x - y - z$ 直角座標系有一正立方體(邊長為 L)上施加一力大小為 F ，作用在 A 點指向 B 點，如圖(一)所示；此作用力對 z 軸之分力矩大小為：
(A) $\frac{1}{3} FL$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{3} FL$ (C) $\frac{1}{\sqrt{2}} FL$ (D) $\sqrt{\frac{3}{2}} FL$ 。



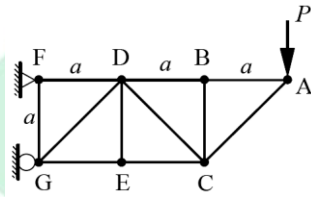
圖(一)

7. 下列平面桁架中，何者不是簡單桁架(simple truss)？



8. 有一桁架受負荷 P ，如圖(二)所示，試求桿件 CE 之受力(拉為正、壓為負)為：

- (A) $+P$ (B) $-P$ (C) $+2P$ (D) $-2P$ 。



圖(二)

9. 下列有關摩擦之敘述，何者正確？

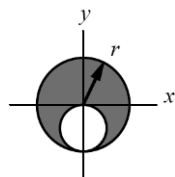
- (A)有摩擦力處一定會有因摩擦之能量損失
 (B)乾滑動摩擦為庫倫摩擦，流體摩擦則不是庫倫摩擦
 (C)當接觸面為完全光滑時，摩擦係數為 0，當接觸面為完全粗糙時，摩擦係數等於 1
 (D)在物體靜止狀態下，接觸面之摩擦力固定為正向力乘以摩擦係數，方向平行於接觸面。

10. 下列有關物體重心之敘述，何者不正確？

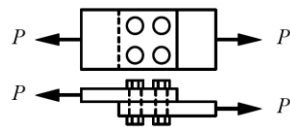
- (A)物體的重量集中於重心，所產生的外效應，會和分別考慮由物體各質點的重量產生者一致
 (B)只有當物體是非均質的，重心才會與質心不相同
 (C)在均勻重力場中且物體是均質時，重心與形心相同
 (D)一均質等厚度的三角形平板，其重心位於距底邊三分之一高度處。

11. 有一圓形面積，下方挖除一圓孔，如圖(三)所示，其陰影面積之面積慣性矩 I_x 為：

- (A) $\frac{\pi r^4}{4}$ (B) $\frac{15\pi r^4}{64}$ (C) $\frac{11\pi r^4}{64}$ (D) $\frac{\pi r^4}{64}$ 。

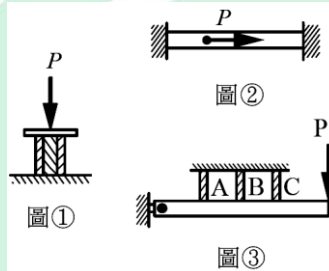


圖(三)

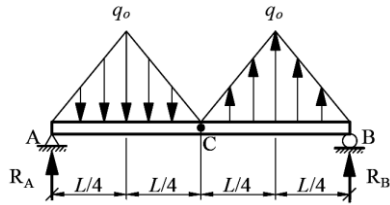


圖(四)

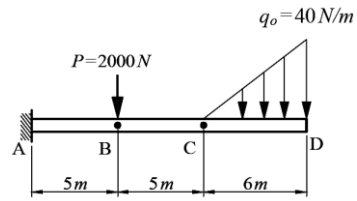
12. 有一均質、等向、線彈性材料之圓柱，圓截面積為 $2.0 \times 10^4 \text{mm}^2$ ，承受軸向壓縮負荷為 $5.0 \times 10^5 \text{N}$ 。設材料之彈性係數為 25.0GPa 、蒲松比為 0.3 ，則此時在直徑方向之應變為：
- (A) -3.0×10^{-4} (B) $+3.0 \times 10^{-4}$ (C) -1.0×10^{-3} (D) $+1.0 \times 10^{-3}$ 。
13. 如圖(四)所示，兩塊鋼板由四根直徑為 20mm 的螺栓接合，若其作用拉力 $P = 2000\pi \text{ kgf}$ ，則每支螺栓所受之平均剪應力大小為：
- (A) 500kgf/cm^2 (B) 1000kgf/cm^2 (C) 1500kgf/cm^2 (D) 2000kgf/cm^2 。
14. 下列有關靜不定問題之敘述，何者不正確？
- (A) 一般建築結構中的鋼筋混凝土柱，在求其軸向變形時，屬靜不定問題
- (B) 在合成桿軸向受力變形一致性之靜不定問題，如圖(1)，彈性係數大的材料承受應力較大
- (C) 在固定桿變形一致性之靜不定問題，如圖(2)，離外負荷施力點距離較遠之端點反作用力較大
- (D) 在變形量呈正比之靜不定問題，如圖(3)，C 桿件之受力最大。



15. 有一均質、等向、線彈性材料之圓形截面的桿件，長為 50cm ，截面直徑為 4cm ，在桿件兩端分別承受一均勻軸向拉力 $2000\pi \text{ kgf}$ 的作用，長度增加 0.04cm ，截面直徑縮短 0.0008cm ，則該桿件之剛性模數 G 為：
- (A) 625000kgf/cm^2 (B) 250000kgf/cm^2 (C) 50000kgf/cm^2 (D) 500kgf/cm^2 。
16. 有一承受分佈負荷之簡支梁如圖(五)所示，在梁中點 C 處之剪力 V_C 與彎矩 M_C 的大小為：
- (A) $V_C = 0$ 、 $M_C = 0$ (B) $V_C = 0$ 、 $M_C = \frac{1}{8} q_0 L^2$
- (C) $V_C = \frac{1}{8} q_0 L$ 、 $M_C = \frac{1}{8} q_0 L^2$ (D) $V_C = \frac{1}{8} q_0 L$ 、 $M_C = 0$ 。

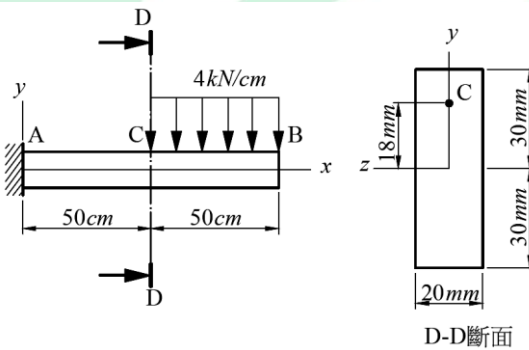


圖(五)



圖(六)

17. 有一承受負荷之懸臂梁如圖(六)所示，其最大彎矩之危險斷面發生在何位置？
 (A)A 處 (B)B 處 (C)C 處 (D)D 處。
18. 有一水平簡支梁承受垂直荷重後，在其橫斷面上會產生彎曲應力與剪應力，則下列敘述何者正確？
 (A)中立軸上彎曲應力與剪應力均為零
 (B)上下表面的彎曲應力最大、剪應力不為零
 (C)在橫斷面上之剪應力呈均勻分布且不為零
 (D)中立軸的長度不會改變。
19. 有一懸臂梁 AB(本身重量不計)如圖(七)所示，長為 100cm、斷面寬為 20mm、斷面高為 60mm，在 BC 段承受 4kN/cm 的均佈負荷，試求梁 D - D 斷面 C 點處之剪應力 τ_c 為：
 (A)0MPa (B)160MPa (C)250MPa (D)320MPa。



圖(七)

20. 有一掛勾(本身重量不計)如圖(八)所示， $L = 60\text{cm}$ 、 $r = 10\text{cm}$ ，吊掛一物重 $W = 1500\text{kgf}$ ，其斷面為 $20\text{mm} \times 20\text{mm}$ ，求固定端 D - D 斷面 A 點處之正向應力為：
 (A)375kgf/cm²(拉應力) (B)375kgf/cm²(壓應力)
 (C)11625kgf/cm²(拉應力) (D)11625kgf/cm²(壓應力)。

26. 有關瀝青材料的敘述，下列何者不正確？
- (A)依據 CNS 2260 K5030 標準將瀝青針入度範圍分為四個等級
 - (B)瀝青刨除料加再生劑後，可作為熱拌再生瀝青混凝土
 - (C)油溶地瀝青依溶劑揮發性，可分為慢凝、中凝與速凝油溶地瀝青三類
 - (D)依據 CNS 2260 K5030 標準中瀝青溶解度試驗，所使用的溶劑為三氯乙烯。
27. 木材含水率與木材加工效果有密切關係，現地古蹟工程木構件含水率以下列何者效果最佳可組裝上架與試驗，方能保持木構件的穩定性、強度及外觀？
- (A)15% (B)25% (C)35% (D)45%。
28. 塑膠可分為熱硬性塑膠及熱塑性塑膠，下列何者為熱塑性塑膠？
- (A)矽素樹脂 (B)環氧樹脂 (C)壓克力樹脂 (D)酚(甲)醛樹脂。
29. 有關油漆的敘述，下列何者不正確？
- (A)假漆俗稱凡立水
 - (B)展色劑包括有溶劑、稀釋劑及乾燥劑等三部分
 - (C)油漆主要物質有展色劑與顏料
 - (D)油漆之稀釋劑為一種不易揮發性的液體。
30. 針對 CNS 61「卜特蘭水泥」標準中之第 III 型水泥運用範圍，下列何者最適合？
- (A)需要抵抗硫酸鹽侵蝕的港灣工程 (B)需考量水合熱的巨積混凝土工程
 - (C)需要提早拆除模板的工程 (D)無特殊要求的一般混凝土工程。
31. 水泥製造過程中，下列敘述何者不正確？
- (A)需經過生料研磨、煨燒及熟料細磨三個階段
 - (B)熟料細磨階段需添加無水石膏以預防緩凝作用
 - (C)生料配料比例不當或煨燒不完全，容易產生多量的游離氧化鈣
 - (D)生料研磨後送至旋窯進行高溫煨燒。
32. 有關混凝土體積變化的敘述，下列何者正確？
- (A)自生收縮主要是因為拌和用水量過低所造成的
 - (B)混凝土水灰比小於 0.42 會產生塑性收縮
 - (C)乾燥收縮主要是發生在新拌混凝土階段
 - (D)碳化收縮主要是因為環境風速太大及溫度太高所致。

33. 依據 CNS 1230「試驗室混凝土試體製作及養護法」及 CNS 1232「混凝土圓柱試體抗壓強度檢驗法」標準進行混凝土試體製作及強度試驗，下列何者不正確？
- (A)圓柱試體直徑與高度的比例為 1：2
(B)抗壓機加載速率為 1.5 ~ 3.5kgf/m²
(C)試體拆模後須放置飽和石灰水中養護
(D)為使試體能均勻承壓，試驗前須將承壓面蓋平。
34. 下列何者為民國 96 年修訂後的 CNS 382「普通磚」標準？
- (A)建築用普通磚尺寸為 230mm×110mm×60mm
(B)磚依品質可區分為 1 種磚、2 種磚、3 種磚及 4 種磚
(C)依據磚的吸水率及抗壓強度來區分磚的品質等級
(D)磚的形狀可區分為實心磚和開孔數目有規定的開孔磚兩種。
35. 下列何種玻璃的機械抵抗力低，且對化學抵抗力差，最不適合做為門窗玻璃？
- (A)鈉鈣玻璃 (B)網線玻璃 (C)水玻璃 (D)平板玻璃。
36. 下列何種高分子材料具強韌性、耐磨性，硬化後收縮性小且具有較佳黏著性，在工程上常使用於新舊混凝土接著面或裂縫修補等？
- (A)發泡劑 (B)尿素甲醛樹脂 (C)聚乙烯 (D)環氧樹脂。
37. 下列何者為 CNS 560「鋼筋混凝土用鋼筋」標準中 SD420W 鋼筋的機械性質？
- (A)竹節鋼筋，降伏強度 420 ~ 540kN/m²
(B)可焊的竹節鋼筋，降伏強度 420 ~ 540kN/m²
(C)竹節鋼筋，降伏強度 420 ~ 540N/mm²
(D)可焊的竹節鋼筋，降伏強度 420 ~ 540N/mm²。
38. 普通混凝土的單位重約為多少？
- (A)1300kgf/m³ (B)2300kgf/m³ (C)3300kgf/m³ (D)4300kgf/m³。
39. 根據 CNS 10090「瀝青物針入度試驗法」標準，針入度定義為：在已知載重、時間及溫度條件下，以標準針垂直穿入該瀝青質之深度。請問針入度單位為何？
- (A)0.01mm (B)0.1mm (C)1.0mm (D)10.0mm。
40. 下列何者不是木材腐蝕的主要原因？
- (A)細菌作用 (B)表面碳化 (C)乾濕反覆作用 (D)蟲害。

【解答】

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



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

- 三力平衡必共面。
- 力偶的三要素：力偶矩之大小、作用面之方位、轉向。

$$3. \begin{cases} \Sigma M=0 \\ \Sigma F_x=0 \\ \Sigma F_y=0 \end{cases}$$

$$4. R = \sqrt{F^2+F^2} = \sqrt{2} F$$

$$5. R = \sqrt{F^2+F^2+F^2} = \sqrt{3} F$$

$$\alpha = \beta = \gamma = \cos^{-1}\left(\frac{F}{\sqrt{3}F}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

$$6. M_Z = \frac{F}{\sqrt{2}} \times L$$

- 簡單桁架之定義。

- 

$$\Sigma M_D=0$$

$$S_{CE} \times 1 = P \times 2$$

$$S_{CE} = 2P$$

- 摩擦之分類。

$$11. I_X = \frac{\pi r^4}{4} - \frac{5\pi (Z^r)^4}{4} = \frac{11}{64} = \pi r^4$$

$$12. v = \frac{\epsilon_{側}}{\epsilon_{軸}}$$

$$\Rightarrow \epsilon_{側} = v \times \epsilon_{軸} = v \times \frac{\delta}{L} = v \times \frac{P}{EA} = 0.3 \times \frac{5 \times 10^5}{(25 \times 10^3) \times (2 \times 10^4)} = 3 \times 10^{-4}$$

$$13. \tau = \frac{P}{A} = \frac{2000\pi}{\frac{\pi \times 2^2}{4} \times 4} = 500\text{kg/cm}^2$$

14. 靜不定之基本觀念。

$$15. (1) \delta = \frac{PL}{EA} \Rightarrow E = \frac{PL}{\delta A} = \frac{2000\pi \times 50}{0.04 \times \frac{\pi \times 4^2}{4}} = 625000\text{kg/cm}^2$$

$$(2) \nu = \frac{\epsilon_{\text{側}}}{\epsilon_{\text{軸}}} = \frac{\frac{\Delta d}{d}}{\frac{\Delta L}{L}} = \frac{\Delta d}{d} \times \frac{L}{\Delta L} = \frac{0.0008}{4} \times \frac{50}{0.04} = 0.25$$

$$(3) G = \frac{E}{2(1+\nu)} = \frac{625000}{2(1+0.25)} = 250000\text{kg/cm}^2$$

$$16. (1) R \times L = \left(\frac{1}{2} \times \frac{L}{2} \times q_0\right) \times \frac{L}{2}$$

$$R = \frac{q_0 L}{8} = R_A = R_B$$

$$(2) V_C = R_A - \left(\frac{1}{2} \times \frac{L}{2} \times q_0\right) = \frac{q_0 L}{8} - \frac{q_0 L}{4} = -\frac{q_0 L}{8}$$

$$M_C = R_A \times \frac{L}{2} - \frac{q_0 L}{4} \times \frac{L}{4} = 0$$

$$17. M_A = M_{\text{max}}$$

$$19. I = \frac{bh^3}{12} = 360,000\text{mm}^4$$

$$\tau = \frac{VQ}{Ib} = \frac{200,000 \times (12 \times 20) \times 24}{360,000 \times 20} = 160(\text{MPa})$$

$$20. \sigma = \frac{P}{A} + \frac{My}{I} = \frac{P}{A} + \frac{6M}{bh^2} = \frac{1500}{4} + \frac{6 \times (1500 \times 10)}{2 \times 2^2} = 11625\text{kg/cm}^2$$

21. \therefore 柏松比 = |橫向應變/縱向應變| ≤ 0.5

\therefore 橫向應變 < 縱向應變。

22. 鋼含碳量越低，韌性越高，屬韌性材料。

23. 水泥比重試驗使用的液體是脫水石油。

24. 為了提高混凝土工作性，使其表面平整、無蜂窩與無缺損情況，最適合採用自充填混凝土。

25. 製造水泥之主要原料為石灰岩。

26. 瀝青針入度範圍分為五個等級。

27. 木材含水率愈低愈能保持木構件的穩定性、強度及外觀，故選(A)15%。

28. 壓克力樹脂為熱塑性塑膠。
29. 油漆之稀釋劑為揮發性的液體。
30. 「卜特蘭水泥」中之第 III 型水泥為早強水泥，適合使用於提早拆除模板的工程。
31. 熟料細磨階段需添加石膏以預防緩凝作用，而非"無水石膏"。
32. (B)混凝土表面因迅速乾燥(風速 > 4km/hr)而產生塑性收縮；(C)乾燥收縮主要是發生在硬固混凝土階段；(D)碳化收縮主要受相對濕度影響，相對濕度 50% 反應最大。
33. 混凝土圓柱試體抗壓強度試驗之抗壓機加載速率為 $1.5 \sim 3.5 \text{ kgf/cm}^2$ ，所以試題單位寫錯了。
34. (A)建築用普通磚尺寸為 $200\text{mm} \times 95\text{mm} \times 53\text{mm}$ ；(B)磚依品質可區分為 1 種磚、2 種磚、3 種磚；(D)無此規定。
35. 水玻璃之缺點為機械抵抗力低，且對化學抵抗力差。
36. 環氧樹脂具強韌性、耐磨性，硬化後收縮性小且具有較佳黏著性，在工程上常使用於新舊混凝土接著面或裂縫修補。
37. SD420W 鋼筋為可焊的竹節鋼筋，降伏強度 $420 \sim 540\text{N/mm}^2$ 。
38. 普通混凝土的單位重為 $2,300\text{kgf/m}^3$ 。
39. 瀝青針入度單位為 0.1mm (注意單位)。
40. 木材腐蝕的主要原因為：(1)濕腐；(2)乾腐；(3)細菌；(4)蟲蛀。

ALeader