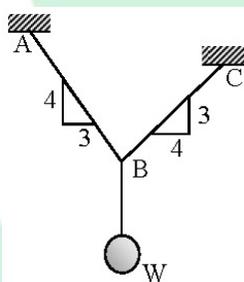


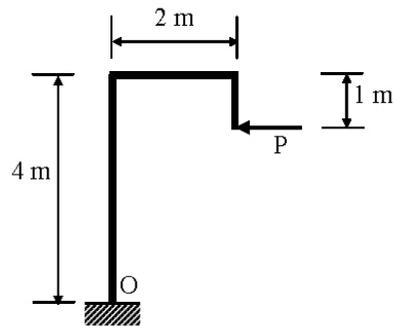
101 學年度四技二專統一入學測驗 土木與建築群專業(一) 試題

第一部份：工程力學(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

1. 下列哪一個物理量不是純量？
(A)時間 (B)長度 (C)質量 (D)重量。
2. 下列敘述何者錯誤？
(A)車輛行駛在橋面時，橋梁會產生震動，是因為橋梁處於不平衡狀態
(B)地震時屋內的物品掉落地面，是因為物品有力系作用的不平衡狀態
(C)非剛體的物體受非零外力作用後會產生變形
(D)擋土牆在未破壞前會保持力系平衡狀態。
3. 下列有關各種力系性質的敘述，何者正確？
(A)共點力系必為共平面力系 (B)共線力系各力之方向均相同
(C)共平面力系各力的合力為零 (D)共線力系必為共平面力系。
4. 力矩的公式為何？
(A)力×力偶 (B)力×力臂 (C)力臂×力偶 (D)力偶÷力臂。
5. 如圖(一)之平衡系統，若 AB 纜繩張力為 240 N，BC 纜繩張力為 180 N，則垂球重 W 為多少？
(A)60 N (B)288 N (C)300 N (D)420 N。



圖(一)

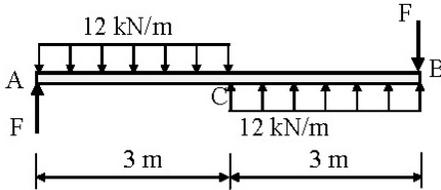


圖(二)

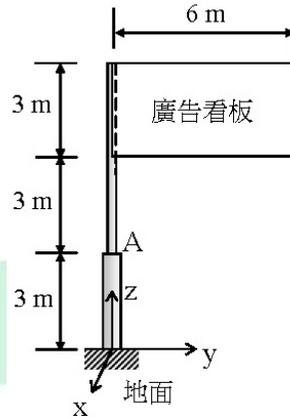
6. 如圖(二)所示之系統，若作用在自由端的力 $P=7 \text{ kN}$ ，O 點為固定端，試計算 O 點的力矩值為多少？
(A)28 kN-m (B)21 kN-m (C)14 kN-m (D)7 kN-m。

7. 一剛體桿 AB，長度為 6 m，桿上下兩端分別承受一組均佈力組 12 kN/m，如圖(三)所示。若 AB 桿處於平衡狀態，則桿 A、B 兩端之力 F 應為：

(A) 12 kN (B) 18 kN (C) 24 kN (D) 36 kN。



圖(三)



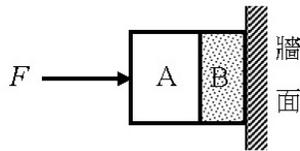
圖(四)

8. 有一個均質廣告看板如圖(四)所示，由圓柱固定支撐，廣告看板面積 6 m × 3 m，重量 5 kN，在 x 方向承受的均勻風力負載是 $(2/3) \text{ kN/m}^2$ ，若不考慮圓柱的重量與直徑尺寸，則在圓柱中心軸上 A 點承受之合力為多少？

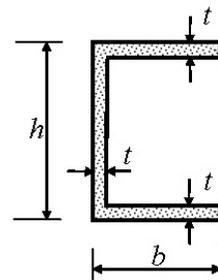
(A) 5 kN (B) 12 kN (C) 13 kN (D) 17 kN。

9. 如圖(五)所示，有 A、B 兩個物體的重量分別為 W_1 和 W_2 ，若施一水平力 F 可使兩個物體靠在牆面上恰好不會滑下，則物體 A 所受的摩擦力至少為何？

(A) W_1 (B) W_2 (C) F (D) $W_1 + W_2$ 。



圖(五)



圖(六)

10. 承上題，物體 B 與牆壁間之靜摩擦係數至少等於何者？

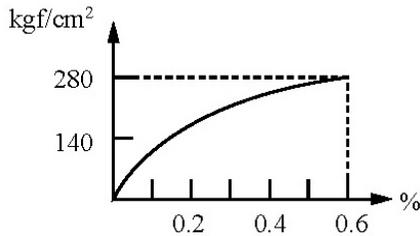
(A) $\frac{W_1}{F}$ (B) $\frac{W_1 + W_2}{F}$ (C) $\frac{F}{W_1 + W_2}$ (D) $\frac{W_2}{F}$ 。

11. 一薄壁槽型剖面如圖(六)所示，其中壁厚 t 遠小於斷面的高 h 和寬 b，試計算對水平中心軸的慣性矩近似解為何？

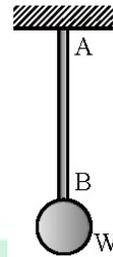
(A) $\frac{th^2(h+6b)}{12}$ (B) $\frac{th^2(h-6b)}{12}$ (C) $\frac{bth^2}{2}$ (D) $\frac{th^3}{12}$ 。

12. 有一個邊長皆為 150 mm 之正方體混凝土試體，經抗壓試驗至破壞後的應力—應變圖如圖(七)所示，則此混凝土試體破壞時承受多少力？

(A)28000 kgf (B)39000 kgf (C)42000 kgf (D)63000 kgf。



圖(七)



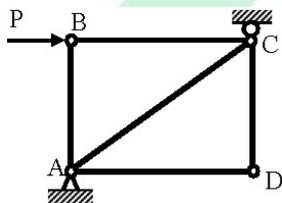
圖(八)

13. 如圖(八)所示之一根正方形斷面構件AB，承受垂直向下 $W=800\text{ N}$ 之軸向負荷，若構件內應力不允許超過 200 N/cm^2 ，試求此構件AB的斷面邊長至少應為何值？

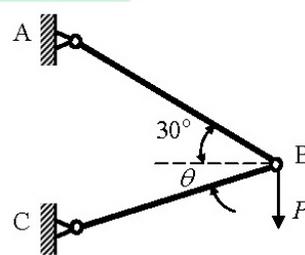
(A)4 cm (B)3 cm (C)2 cm (D)1 cm。

14. 如圖(九)所示之平面簡單桁架中，若 $P \neq 0$ ，則下列何者不是「零力桿件」？

(A)AC (B)AB (C)AD (D)CD。



圖(九)



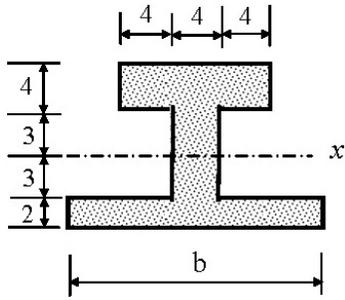
圖(十)

15. 如圖(十)所示之二桿簡單桁架，AB 桿件與水平線之交角為 30° ，BC 桿件與水平線之交角為 θ ，其中 $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ 。下列有關 θ 角度與桿件軸力關係之敘述，何者不正確？

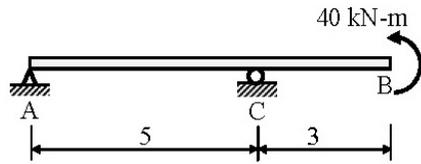
(A)當 $\theta = 0^\circ$ 時，AB 桿件之軸力較 BC 桿大
 (B)當 $\theta = 30^\circ$ 時，AB 與 BC 桿件之軸力絕對值相等
 (C)當 $\theta = 60^\circ$ 時，AB 桿件之軸力仍較 BC 桿大
 (D)當 $\theta = 90^\circ$ 時，AB 桿件之軸力較 BC 桿小。

16. 如圖(十一)所示上下不對稱之類 I 形斷面，尺寸如圖所示，單位為 cm。已知水平形心軸 x 之位置距離頂端 7 cm，則其下翼部之寬度 b 應為多少？

(A)36 cm (B)30 cm (C)24 cm (D)18 cm。

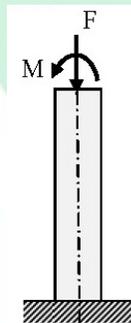


圖(十一)

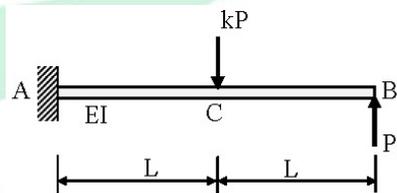


圖(十二)

17. 一外伸簡支梁於懸臂端施加一 40 kN-m 之彎矩(見圖(十二)), 下列對於該梁斷面剪力之敘述, 何者不正確?
- (A) 支承 A 與 C 間之剪力為常數
 (B) 外伸懸臂端 B 點之剪力為零
 (C) 最大剪力之絕對值為 8 kN
 (D) 最大剪力發生在距離滾支承 C 點右側 1 m 處。
18. 續如前題所示之外伸簡支梁, 下列對於該梁斷面彎矩之敘述, 何者正確?
- (A) 支承 A 與 C 間之彎矩為常數
 (B) 外伸懸臂端 B 點之彎矩為零
 (C) 滾支承 C 點之彎矩為零
 (D) 最大彎矩之絕對值為 40 kN-m 。
19. 一邊長為 b 之均質彈性正方形斷面桿件, 同時承受一軸壓力 F 及一彎矩 M (見圖(十三))。彎矩所產生之斷面撓曲張應力會與軸壓力產生之壓應力互相抵消。若將彎矩以 $M = F \times e$ 表示, 則當 e 值超過下列何者時, 斷面內會發生張應力?
- (A) $\frac{b}{6}$ (B) $\frac{b}{8}$ (C) $\frac{b}{12}$ (D) 0 。



圖(十三)



圖(十四)

20. 如圖(十四)所示之懸臂梁 AB, 自由端 B 點承受一向上力 P , 梁中央 C 點承受一向下力 kP , 梁斷面之撓曲剛度(flexural rigidity) EI 為常數。若只考慮撓曲變形, 則可使自由端 B 點處的傾角趨近為零之 k 值為多少?
- (A) $k=1$ (B) $k=2$ (C) $k=4$ (D) $k=8$ 。

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

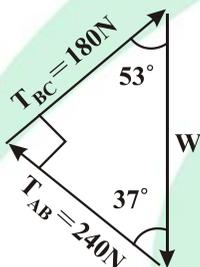
21. 以下有關瀝青材料發生性質改變時的溫度由高至低排列，何者正確？
(A)軟化點、閃火點、燃燒點 (B)燃燒點、軟化點、閃火點
(C)燃燒點、閃火點、軟化點 (D)閃火點、軟化點、燃燒點。
22. 某粒料篩分析中，各號篩上之粒料停留重量如下：# 4—60 g，# 8—120 g，# 16—160 g，# 30—200 g，# 50—280 g，# 100—150 g，底盤—30 g，則其細度模數(F.M.)為何？
(A)2.31 (B)2.51 (C)2.71 (D)2.91。
23. 下列何者不是水泥的俗稱？
(A)土敏土 (B)洋灰 (C)紅毛土 (D)膠結土。
24. 巨積混凝土最適合以下列何種水泥製作？
(A)第三型卜特蘭水泥 (B)第一型卜特蘭水泥
(C)高爐水泥 (D)高鋁水泥。
25. 有相同之角材 3 支，其尺寸皆為 1.8 m×0.1 m×0.1 m，故總材積約為多少才？
(A)20 才 (B)54 才 (C)180 才 (D)540 才。
26. 下列有關銅金屬的敘述，下列何者正確？
(A)黃銅是以鋅為主要添加元素之銅鋅合金
(B)銅的導電度與導熱性優於銀
(C)銅綠的主要成份是硫酸銅
(D)青銅的耐蝕性較鋼鐵小。
27. 材料因自重、承載或其它原因而承受固定之外力時，其變形隨著時間而增加，此現象稱為什麼？
(A)鬆弛 (B)應力集中 (C)疲勞 (D)潛變。
28. 水泥的凝結時間最主要受到以下哪兩種化合物間的反應所控制？
(A)矽酸三鈣與矽酸二鈣 (B)鋁酸三鈣與石膏
(C)矽酸三鈣與石膏 (D)鋁酸三鈣與鋁鐵酸四鈣。
29. 下列有關混凝土工作度的敘述，在一般正常情況下，何者正確？
(A)氣溫越高，工作度越佳 (B)降低水灰比，工作度變佳
(C)增加用水量，工作度變佳 (D)使用碎石粒料比卵石粒料工作度佳。
30. 普通混凝土各種強度之大小，依序為何？
(A)抗彎強度>抗壓強度>抗剪強度>抗拉強度
(B)抗壓強度>抗剪強度>抗彎強度>抗拉強度
(C)抗壓強度>抗拉強度>抗剪強度>抗彎強度
(D)抗拉強度>抗壓強度>抗剪強度>抗彎強度。

31. 下列有關瀝青材料針入度的敘述，何者正確？
(A)炎熱地區宜使用高針入度的瀝青
(B)針入度 50 表示貫入深度 0.5 公分
(C)針入度隨著瀝青溫度升高而降低
(D)若無特別指定，針入度係指 100 g 標準針於 25°C 下，10 秒內垂直貫入瀝青內之深度值。
32. 為防止塑膠長期受到光與熱之作用而產生氧化與紫外線破壞等老化現象，於製作過程中常會添加什麼？
(A)發泡劑 (B)可塑劑 (C)安定劑 (D)硬化劑。
33. 當碳鋼中的含碳量增加時，以下性質改變，何者正確？
(A)比重降低 (B)電阻降低 (C)比熱降低 (D)抗拉強度降低。
34. 混凝土拌合過程中常添加的「強塑劑」又稱為什麼？
(A)速凝劑 (B)高性能減水劑 (C)防水劑 (D)輸氣劑。
35. 下列有關木材力學性質的敘述，何者正確？
(A)橫拉強度小於縱拉強度 (B)橫壓強度大於縱壓強度
(C)橫向抗剪強度小於縱向抗剪強度 (D)抗剪強度大於抗壓強度。
36. 下列有關玻璃的敘述，何者正確？
(A)玻璃硬度係指其抵抗延展之能力
(B)所謂軟玻璃或硬玻璃係以硬度來分類
(C)玻璃於熱處理中若自高溫迅速冷卻則硬度變小
(D)硬玻璃含多量鉀與鈣。
37. 在中油性醇酸樹脂中，加入耐候性佳的顏料精製而成的塗料，可歸類於下列何項？
(A)凡立水 (B)填泥 (C)粉體塗料 (D)盜漆。
38. CNS 6300 國家標準將石材區分為硬石、半硬石及軟石，主要係依據以下何種性質？
(A)岩石種類 (B)莫氏硬度 (C)抗壓強度 (D)缺點。
39. 磚牆的厚度通常以下列何者表示？
(A)「B」 (B)「皮」 (C)「才」 (D)「丁掛」。
40. 以下何種熱處理不會增加鋼材的韌性？
(A)退火 (B)淬火 (C)正常化 (D)回火。

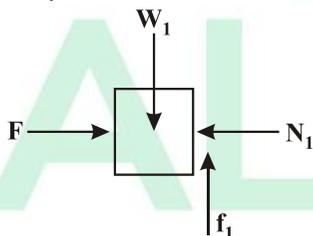
101 學年度四技二專統一入學測驗 土木與建築群專業 (一) 試題詳解

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

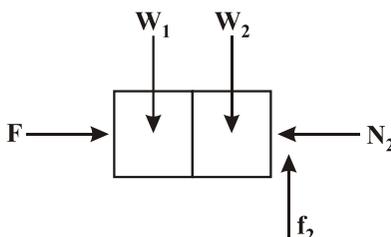
1. 重量是向量。
2. 基本觀念。
3. 基本定義。
4. $M = F \times d$
5. $\frac{180}{3} = \frac{240}{4} = \frac{W}{5}$, $W = 300$



6. $M_o = F \times d = 7 \times 3 = 21(\text{kN} \cdot \text{m})$
7. $M = F \times d = 36 \times 3 \Rightarrow F \times 6 = 36 \times 3 \Rightarrow F = 18(\text{kN})$
8. $F_z = 5\text{kN}$, $F_x = \frac{2}{3} \times 18 = 12\text{kN}$, $R = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13\text{kN}$
9. $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow f_1 = W_1$



10. (1) $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow N_2 = F$
- (2) $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow f_2 = W_1 + W_2$
 $\Rightarrow \mu = \frac{f_2}{N_2} = \frac{W_1 + W_2}{F}$



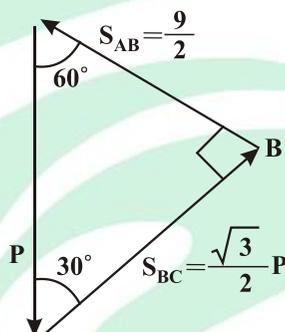
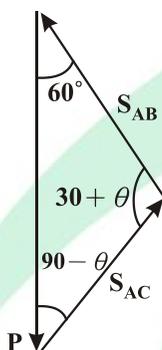
$$\begin{aligned}
 11. \quad I &= \frac{bh^3}{12} - \frac{(b-t)(h-2t)^3}{12} \\
 &= \frac{1}{12} [bh^3 - (b-t)(t^3 - 6h^2t + 12ht^2 - 8t^3)] \\
 &= \frac{1}{12} [(bh^3 - (bh^3 - 6bh^2t - h^3t + bh^2t^2))] \\
 &= \frac{1}{12} [6bh^2t + h^3t] = \frac{th^2}{12} (6b+h)
 \end{aligned}$$

$$12. \quad P = \sigma \times A = 280 \times (15 \times 15)^2 = 63000 \text{ kg}$$

$$13. \quad A = \frac{P}{\sigma} = \frac{800}{200} = 4 \text{ cm}^2 \Rightarrow b = 2 \text{ cm}$$

$$14. \quad S_{AB} = S_{CD} = S_{AD} = 0$$

15. 其點力系 若 $\theta = 60^\circ$ 時 \Rightarrow



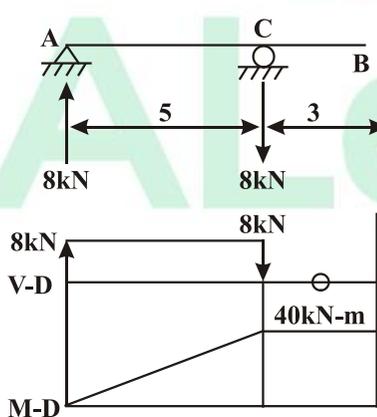
$$\text{若 } \theta = 90^\circ \text{ 時 } \Rightarrow \begin{cases} S_{AB} = 0 \\ S_{BC} = P \end{cases}$$

$$16. \quad \bar{y} A = \Sigma A_i y_i$$

$$\Rightarrow 7(48 + 24 + 2b) = 48 \times 2 + 24 \times 7 + 2b \times 11 \Rightarrow 504 + 14b = 96 + 168 + 22b$$

$$\Rightarrow 8b = 240 \Rightarrow b = 30 \text{ (cm)}$$

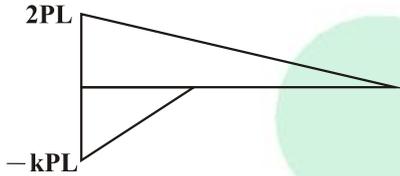
17. 40 kN-m



$$19. \sigma = \frac{My}{I} - \frac{P}{A}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{6M}{b^3} - \frac{F}{b^2} \Rightarrow \sigma = \frac{6 \times (Fe)}{b^3} - \frac{F}{b^2} \Rightarrow e = \frac{b}{6}$$

$$20. \theta = \frac{2PL \times 2L}{2EI} - \frac{kPL \times L}{2EI} = 0, K=4$$



21. 燃燒點(比閃火點約高出 $20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$) 閃火點($200^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$) 軟化點($40^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$)

$$22. \Sigma 1000\text{g}, \text{累積殘留}\% \Sigma = 391\% \therefore \text{FM} = \frac{391-100}{100} = 2.91$$

23. 依題意，無膠結土此種俗稱。

24. 巨積混凝土須低水化熱，故只有(C)高爐水泥才適用。

$$25. V = 3 \times (1.8 \times 0.1 \times 0.1) \times 360 \text{ 才} = 19.44 \text{ 才} \approx 20 \text{ 才}$$

26. (B)相反；(C)銅綠的主成分是鹽基性碳酸銅；(D)相反。

27. 依定義答案是潛變。潛變率與時間成反比。

28. 水泥的凝結時間主要由 C_3S 及石膏成分所左右。

29. (A)氣溫高，工作性差；(B)降低水灰化，工作性差；(D)使用碎石粒料比卵石粒料之工作性差。

30. 抗前強度約為抗壓強度之 $45 \sim 80\%$ ；抗彎強度約為抗壓強度之 $(12 \sim 20\%)$ ；抗張約為抗壓之 $(10 \sim 12\%)$ 。

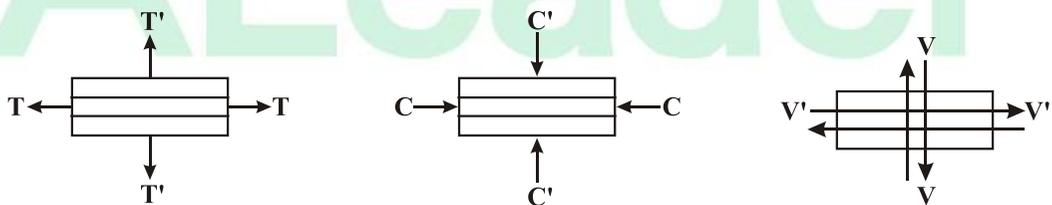
31. 貫入深度 $\frac{1}{100}$ cm，針入度為 1，故針入度 50，貫入深度 0.5cm。

32. 依定義為安定劑。

33. 含碳量越高，則(B)電阻增高；(C)比熱增加；(D)強度增加。

34. 採用強塑劑可減少水量 $12 \sim 30\%$ ，故又稱高性能減水劑。

$$35. T' \Rightarrow 0, T_{\max} > T'$$



36. (A)硬度係指其溶解之難易度；(C)高溫迅速冷卻則硬度變大。

37. 依定義膜層堅硬，附著力佳，乾燥快，耐水性，耐候性，耐磨性均良好。

38. 依抗壓強度分 $500\text{kgf} / \text{cm}^2$ 以上為硬石。大於 100，小於 500 者半硬石。小於 $100\text{kgf} / \text{cm}^2$ 為軟石。
39. 俗稱 $\frac{1}{2}$ B 即半磚牆厚；1B 即整磚牆厚(23cm)。
40. 淬火即加熱至 AC_3 變態點(910 度)冷於水中或油中得硬，強度而脆。

