

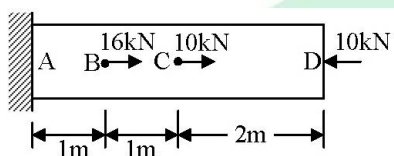
100 學年度四技二專統一入學測驗

土木與建築群專業 (一) 試題

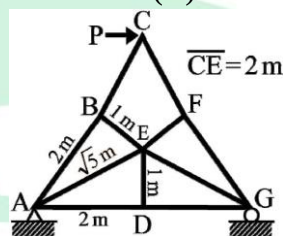
第一部份：工程力學(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

1. 一 4m 長鋼製桿件，彈性係數 $E=210\text{GPa}$ ，斷面積 $A=1800\text{mm}^2$ ，如圖(1)所示。承受三個軸向力，除左端固定外，桿件上另有某一位置無位移，該位置離固定端多少距離？

(A) 3.2m (B) 3.4m (C) 3.6m (D) 3.8m。



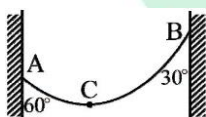
圖(1)



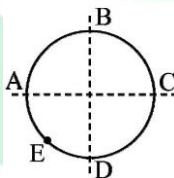
圖(2)

2. 一對稱桁架尺寸如圖(2)所示，C 點受水平力 P ，AB 桿件受力為：
3. 一均勻的粗繩懸掛在兩垂直牆壁間而呈平衡，如圖(3)所示。若繩的兩端 A、B 點的切線與牆壁夾角分別為 60° 及 30° ，粗繩總重為 W ，C 點為粗繩上最低點，則 AC 段長度之繩重與 BC 段長度之繩重的比值為：

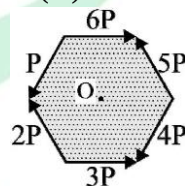
(A) 3 : 5 (B) 3 : 4 (C) 1 : 2 (D) 1 : 3。



圖(3)



圖(4)

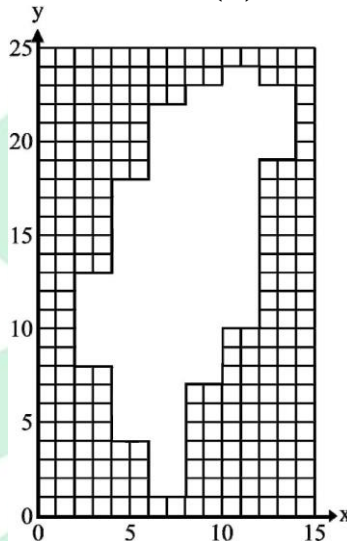


圖(5)

4. 一均質圓桌重 W ，桌緣以四等間距之桌腳 A、B、C、D 支持使桌面呈水平，如圖(4)所示。若欲在 A 沿著桌緣到 D 的中間點 E，放置重量為 W_1 的物體，使桌子不致傾倒，則 W_1 不得超過：
5. 邊長為 a 之正六邊形邊上施六個力，如圖(5)所示，對中心 O 點的合力矩為多少？
- (A) $3\sqrt{3}$ Pa 順時針 (B) $3\sqrt{3}$ Pa 逆時針 (C) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ Pa 順時針 (D) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ Pa 逆時針。

6. 將臺灣地圖畫在有 $x-y$ 垂直座標之方格紙上，經馬賽克處理後如圖(6)所示。依圖座標值計算此臺灣地圖形心之 $x-y$ 座標為：

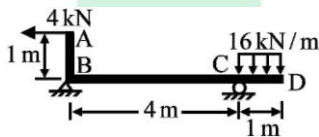
(A) $x=7.86$ 、 $y=13.65$ (B) $x=7.86$ 、 $y=13.77$
 (C) $x=7.79$ 、 $y=13.65$ (D) $x=7.79$ 、 $y=13.77$ 。



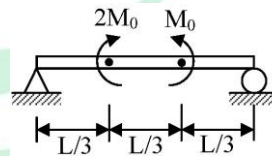
圖(6)

7. ABCD 結構如圖(7)所示，一水平力作用於垂直臂末端，一均佈載重作用於外伸部份。距左端支承 B 點 3.0m 處，梁彎矩之絕對值為：

(A) 7kN-m (B) 8kN-m (C) 9kN-m (D) 10kN-m。



圖(7)

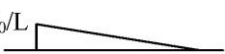
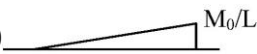
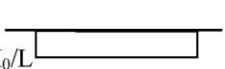


圖(8)

8. 下列有關摩擦力之敘述，何者不正確？

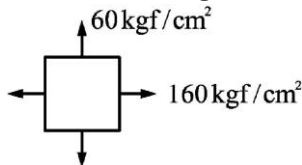
(A) 兩物體接觸面愈大，摩擦力也愈大
 (B) 物體直線運動時，動摩擦力與運動方向相反
 (C) 物體置於斜面上而靜止時，仍有摩擦力
 (D) 動摩擦力小於最大靜摩擦力。

9. 簡支梁如圖(8)所示，其剪力圖應為下列何者？

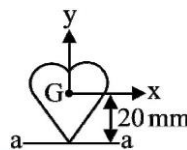
(A)  (B) 
 (C)  (D) 

10. 某平面元素應力如圖(9)所示，下列敘述何者不正確？

- (A) 160 kgf/cm^2 為最大主應力
- (B) 60 kgf/cm^2 為最小主應力
- (C) 出現主應力面與出現最大剪應力面之夾角為 45°
- (D) 最大剪應力為 100 kgf/cm^2 。



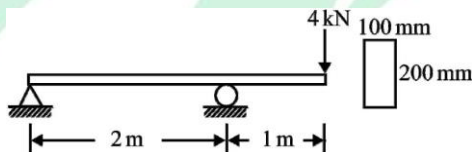
圖(9)



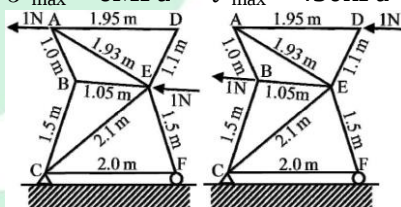
圖(10)

11. 梁之斷面如圖(10)所示，面積為 500 mm^2 ，水平 x 軸通過形心 G 點。已知此斷面對水平 $a-a$ 軸的慣性矩為 $400,000 \text{ mm}^4$ ，則此斷面對 x 軸的慣性矩為多少 mm^4 ？
- (A) $600,000 \text{ mm}^4$ (B) $500,000 \text{ mm}^4$ (C) $300,000 \text{ mm}^4$ (D) $200,000 \text{ mm}^4$ 。
12. 一簡支外伸梁，斷面為矩形，如圖(11)所示。自由端受到 4 kN 之集中載重，求梁內的最大彎曲正向應力 $\sigma_{\max}$ 及最大剪應力 $\tau_{\max} = ?$

- (A) $\sigma_{\max} = 12 \text{ MPa}$ ， $\tau_{\max} = 450 \text{ kPa}$ (B) $\sigma_{\max} = 12 \text{ MPa}$ ， $\tau_{\max} = 300 \text{ kPa}$
- (C) $\sigma_{\max} = 6 \text{ MPa}$ ， $\tau_{\max} = 300 \text{ kPa}$ (D) $\sigma_{\max} = 6 \text{ MPa}$ ， $\tau_{\max} = 450 \text{ kPa}$ 。



圖(11)



圖(12)

13. 兩完全相同之桁架結構如圖(12)所示，右圖 D 點受 1 N 力方向同 $\vec{DA}$ 向量， B 點受 1 N 力方向同 $\vec{EB}$ 向量，左圖 A 點受 1 N 力方向同 $\vec{DA}$ 向量， E 點受 1 N 力方向同 $\vec{EB}$ 向量，所有桿件受力皆在線彈性範圍，此二桁架之桿件受力狀況為：
- (A) 只有 CF 相同 (B) 只有 AD 、 BE 、 CF 相同
- (C) 只有 AD 、 BE 不同 (D) 根據力之可傳性，全部相同。
14. 有關彈性梁之分析，下列敘述何者不正確？
- (A) 梁之彎曲應力分析，係假設梁受純彎矩近似分析
- (B) 彎矩圖中彎矩為常數的區段，剪力為零
- (C) 離中立軸越遠，梁斷面上彎曲應力之絕對值越大
- (D) 剪力圖曲線之斜率為彎矩值。

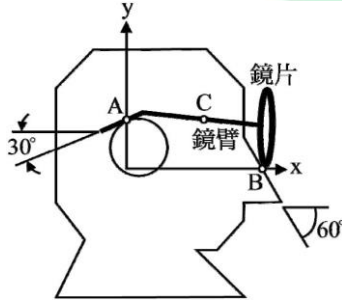
15. 眼鏡分鏡臂及鏡片兩部分，以一人頭模型試戴眼鏡如圖(13)所示。鏡臂與模型耳朵接觸於 A 點，接觸段俯角 30° ，模型耳朵為圓形，靜摩擦係數為 μ_s ；鏡片與模型鼻梁接觸於 B 點，鼻梁俯角 60° ，沒有磨擦力；模型上訂 $x-y$ 垂直座標，A 點座標為 $(0, 4)$ ，B 點座標為 $(10, 0)$ ，眼鏡質心 C 點座標為 $(5, 4)$ ；使眼鏡不會順著鼻子往下滑的最小 μ_s 值是：

(A) 0.105

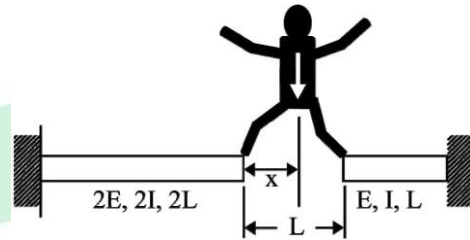
(B) 0.150

(C) 0.155

(D) 0.215。



圖(13)



圖(14)

16. 兩相對懸臂梁架設在同一水平面上如圖(14)所示，左、右兩梁之材料彈性係數、慣性矩及梁長各為 $2E$ 、 $2I$ 、 $2L$ 及 E 、 I 、 L ，兩自由端相距 L 。上面站一個人，兩腳各踩在兩梁之自由端上，當此人之重心距左梁之自由端 x 時，可維持兩腳底在同一水平線上， x 為：

(A) $2L/3$

(B) $3L/4$

(C) $L/2$

(D) $4L/5$ 。

17. 下列敘述何者正確？

(A) 已知材料中並無真正的剛體

(B) 材料力學為一剛體力學

(C) 力的三要素為大小、方向及指向

(D) 向量為具有大小而無方向之物理量。

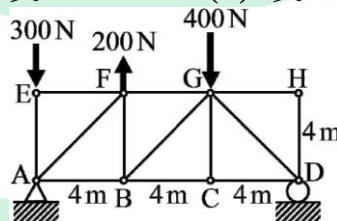
18. 平面桁架如圖(15)所示，已知 A 點為鉸支承，D 點為滾支承，試判斷此平面桁架零力桿件之數量？

(A) 4 支

(B) 5 支

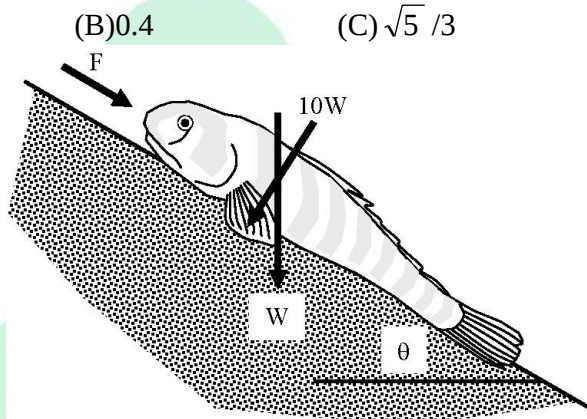
(C) 6 支

(D) 7 支。



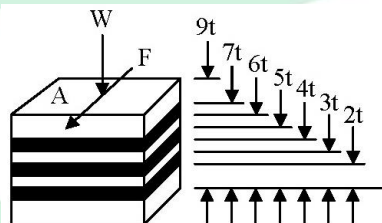
圖(15)

19. 欲建一條渠道連通某攔河堰上下游，讓小鰕虎魚能游上該攔河堰如圖(16)所示。小鰕虎魚重 W ，潮溼的渠道面靜摩擦係數為 0.1 ；水流順著坡面沖擊小鰕虎魚，最大沖擊力 $F = W \times (1 + 0.5\sin \theta - 0.5\cos \theta)$ ， θ 為渠道坡度角，當沖擊力大時，小鰕虎魚可利用胸部吸盤產生 $10W$ 的吸力垂直於坡面，以免被沖下去，為縮短渠道長度以減少天敵獵食機會，設計水流不會沖掉小鰕虎魚的最陡坡度角，則 $\tan \theta = ?$
- (A) $\sqrt{3}/2$ (B) 0.4 (C) $\sqrt{5}/3$ (D) $\sqrt{2}/3$ 。



圖(16)

20. 某種橋樑減振用支撐墊，由四片方形鋼板及三片方形黑色橡膠，穿插黏結而成如圖(17)所示。各片鋼板及橡膠平面面積皆為 A ，除上下鋼板厚度為 $2t$ ，其餘鋼板及橡膠厚度皆為 t ，下鋼板固定，上鋼板承受 W 之垂直載重及 F 之水平力，此時最下層橡膠所承受之平均水平剪應力為：
- (A) 依遞減原理，其上表面是 $3F/(9A)$ ，下表面則是 $2F/(9A)$ ，平均是 $2.5F/(9A)$
 (B) 依合力遞減原理是 $2.5\sqrt{W^2 + F^2}/(9A)$
 (C) 其上表面是 $7F/(9A)$ ，下表面則是 $6F/(9A)$ ，平均是 $6.5F/(9A)$
 (D) F/A 。



圖(17)

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

21. 下列哪種石材的耐火性較佳？
 (A)玄武岩 (B)大理岩 (C)花崗岩 (D)石灰岩。
22. 清水丁砌紅磚牆 1B 的厚度約為：
 (A) $20 \sim 23$ cm (B) $15 \sim 18$ cm (C) $10 \sim 13$ cm (D) $5 \sim 8$ cm。

23. 下列哪種玻璃對阻隔輻射熱的效果最好？
(A)平版玻璃 (B)毛玻璃 (C)吸熱玻璃 (D)壓花玻璃。
24. 下列哪種木材的製材鋸法所產生的廢料較少？
(A)非整截法 (B)徑鋸法 (C)輻鋸法 (D)平鋸法。
25. 經下列何種熱處理後，鋼材的表面硬度最高？
(A)回火(tempering) (B)淬火(quenching)
(C)退火(annealing) (D)正常化(normalizing)。
26. 小強到木材行買 10 支角材，斷面尺寸為 3 台寸×4 台寸，長 12 台尺，若每才 10 元，則應付多少錢？
(A)14400 元 (B)1440 元 (C)1200 元 (D)960 元。
27. 熱浸鍍鋅為常見的鋼材防腐蝕方式之一，係屬下列哪種防腐蝕方式？
(A)電氣防腐蝕 (B)覆膜防腐蝕 (C)熱處理防腐蝕 (D)合金防腐蝕。
28. 交通量大的地區應使用哪一種針入度的瀝青材料？
(A)120~150 (B)100~120 (C)60~70 (D)85~100。
29. 柏油(tar)在低溫下易脆的原因為何？
(A)針入度較大 (B)含高游離碳 (C)閃火點較高 (D)比重較重。
30. 常用來修補混凝土裂縫的環氧樹脂(epoxy)，俗稱 AB 劑，其製程是利用丙二酚 A 及環氧氯丙烷透過哪種觸媒反應而成？
(A)鹼性觸媒 (B)酸性觸媒 (C)光觸媒 (D)熱觸媒。
31. 下列何種性質不是塑膠材料的缺點？
(A)不耐高溫 (B)低溫時仍具延展性
(C)有老化現象 (D)不耐磨。
32. 下列哪種油漆催乾劑，乾燥速率最快？
(A)鐵鹽 (B)鉛鹽 (C)錳鹽 (D)鈷鹽。
33. 綠建材的使用觀念日益普及，採用廢棄材料經處理後再製成的建材稱為：
(A)高性能綠建材 (B)生態綠建材 (C)再生綠建材 (D)健康綠建材。
34. 卜特蘭水泥中加入適量的卜作嵐(pozzolan)材料，卜作嵐材料能和水泥中哪種水化物進行二次水化反應(卜作嵐反應)？
(A)SiO₂ (B)Ca(OH)₂ (C)Al₂O₃ (D)Fe₂O₃。
35. 加水拌和後 10~24 小時能達到高強度，又具有耐海水及耐硫化物能力的水泥為：
(A)卜特蘭水泥第 III 型 (B)膨脹水泥
(C)苦土水泥 (D)高鋁水泥。
36. 卜特蘭水泥係以水硬性矽酸鈣類為主要成分，燒結成「熟料」後，適量添加哪種材料研磨而成？
(A)石英 (B)石筍 (C)石粉 (D)石膏。

37. 混凝土強度與水泥用量的依存關係，係透過水灰比(W/C)或水膠比(W/B)或兩者兼顧的方式來表達。所謂水膠比的「膠」除水泥的「灰」以外，尚包括：
(A)卜作嵐材料 (B)矽膠 (C)蟲膠 (D)膠水。
38. 粒料空隙比愈大者，考量混凝土組成材料緻密化，則混凝土會有下列何種情況？
(A)水泥用量愈多
(B)水泥用量愈少
(C)在相同水灰(膠)比條件下，其用水量會愈少
(D)混凝土粒料愈多。
39. 混凝土因水泥水化會產生「自生收縮」的體積變化，下列何種條件下，此現象最明顯？
(A)水泥細度過低 (B)水泥用量過少
(C)水灰比高於 0.42 (D)水灰比低於 0.42。
40. 巨積混凝土產生的水化熱量很大，必須適當控制以防止表面收縮裂縫，而降低混凝土水化熱最直接的方法是：
(A)降低粒料量 (B)降低早強劑用量
(C)降低水泥量 (D)降低卜作嵐材料用量。

【解答】

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

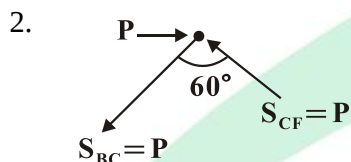
100 學年度四技二專統一入學測驗

土木與建築群專業(一) 試題詳解

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

$$1. \quad \delta = \frac{PL}{EA} = \frac{16 \times 1 - 10 \times x}{EA} = 0 \Rightarrow x = 1.6$$

距固定端 = 1 + 1 + 1.6 = 3.6m



$$S_{AB} = S_{BC} = P$$

$$3. \quad (1) T_{AC} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = T_{BC} \times \frac{1}{2}$$

$$(2) \begin{cases} T_{AC} \times \frac{1}{2} = W_{AC} \\ T_{BC} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = W_{BC} \end{cases} \Rightarrow \frac{W_{AC}}{W_{BC}} = \frac{T_{AC}}{\sqrt{3} T_{BC}} = \frac{T_{AC}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3} T_{AC}} = \frac{1}{3}$$

$$4. \quad W \times \frac{1}{\sqrt{2}} = W_1 \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}} \right)$$

$$\Rightarrow W_1 = \frac{W}{\sqrt{2} - 1} = (\sqrt{2} + 1)W$$

$$5. \quad M_o = (6 + 4 + 2 - 5 - 3 - 1)P \times \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{3\sqrt{3}}{2} Pa (\curvearrowright)$$

$$6. \quad A_1 = 10(3, 10.5); A_2 = 28(5, 11); A_3 = 42(7, 11.5); A_4 = 32(9, 15); A_5 = 28(11, 17); A_6 = 8(13, 21)$$

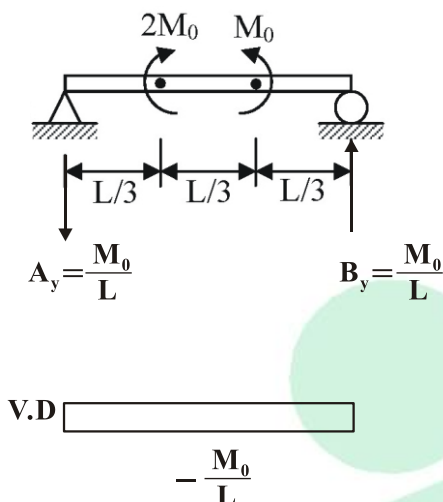
$$7. \quad \Sigma M_B = 0 \Rightarrow C_y \times 4 + 4 \times 1 - 16 \times 4.5 = 0 \quad C_y = 17 (\uparrow)$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow B_y = 1 (\downarrow)$$

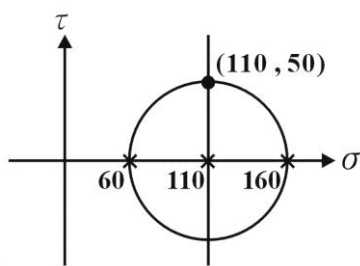
$$M = 4 \times 1 + 1 \times 3 = 7 \text{ kN-m}$$

8. 摩擦力與接觸面積無關。

9.



10.



11. $I = \bar{I} + AD^2$, $400,000 = \bar{I} + 500 \times 20^2$, $\therefore \bar{I} = 200,000 \text{ mm}^4$

12. $\sigma = \frac{M_y}{I} \Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{6M}{bh^2} = \frac{6 \times (4 \times 10^6)}{100 \times 200^2} = 6 \text{ MPa}$

$\tau_{\max} = \frac{3V}{2A} = \frac{3 \times 4}{2 \times (0.2 \times 0.1)} = 300 \text{ KPa}$

13. 支點反力會相同，但桿件內力不完全相同。

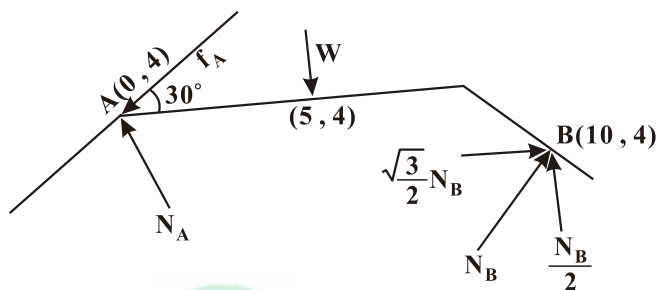
14. $\frac{dM}{dx} = V$ 彎矩圖曲線之斜率為剪力。

15. (1) $\sum M_A = 0$, $\frac{N_B}{2} \times 10 + \frac{\sqrt{3}}{2} N_B \times 4 - W \times 5 = 0 \Rightarrow N_B = \frac{5}{5+2\sqrt{3}} W$

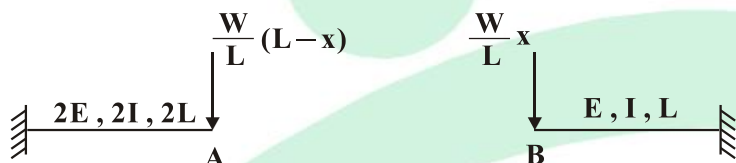
(2) $\sum F_x = 0$, $f_A \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} N_A - \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{5}{5+2\sqrt{3}} W = 0$

(3) $\sum F_y = 0$, $f_A \times \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} N_A + W - \frac{1}{2} \times \frac{5}{5+2\sqrt{3}} W = 0$

$$\left. \begin{aligned} \Rightarrow (2) \times \sqrt{3} + (3) \Rightarrow f_A &= \frac{5-2\sqrt{3}}{2(5+2\sqrt{3})} W \\ \text{再代入(2)式} \Rightarrow N_A &= \frac{6+5\sqrt{3}}{2(5+2\sqrt{3})} W \end{aligned} \right] \Rightarrow \mu = \frac{f_A}{N_A} = \frac{5-2\sqrt{3}}{6+5\sqrt{3}} = 0.105$$



$$16. \quad y_A = y_B \Rightarrow \frac{\frac{W}{L}(L-x) \cdot (2L)^3}{3(2E)(2I)} = \frac{\frac{Wx}{L} \cdot L^3}{3EI} \Rightarrow 2(L-x) = x \Rightarrow x = \frac{2L}{3}$$



17. 真正材料受力均有變形。

18. $EF = AF = AB = FG = GH = HD = CG = 0$

19. $\mu N = f \times w \sin \theta$

$$\Rightarrow \mu (10w + w \cos \theta) = w(1 + 0.5 \sin \theta - 0.5 \cos \theta) + w \sin \theta = 0.6 \cos \theta = 1.5 \sin \theta$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{0.6}{1.5} = 0.4$$

$$20. \quad \tau = \frac{F}{A}$$

21. 耐火性以玄武岩較佳，其次石灰岩也具耐火性。至於花崗岩、大理石兩者耐火性甚差。

22. 依三種規格紅磚，磚長為 20cm、21cm、23cm 三種，故丁砌紅磚牆 1B 的厚度約為 20cm~23cm。

23. 此種玻璃能吸收 60%太陽輻射熱，可減低建築物內部之熱度，可防止展示櫥窗陳列物品褪色，從事焊接工作人員防止紫外線及紅外線損害眼睛。

24. 平鋸法與年輪相切，其鋸解之縫平行，所需時間少，其浪費之木材少。(平鋸法亦稱弦鋸法)

輻鋸法亦稱徑鋸法、象限法或十字法。鋸切面與年輪成垂直，木材損耗較多，品質佳，不易反翹乾裂，又稱邊紋材。

25. 將溫度升至 910°C 後急速冷卻，使材質強度、硬度增加，謂之“淬火”。消除脆性改善韌性為“回火”。使材質變軟而韌為“退火”。至於“正常化”使鋼材中粗粒結晶轉化為較微細均勻的組織。

$$26. \quad M = 10 \times (3 \times 4 \times 1.2) \times 10 \text{ 元} = 1440 \text{ 元}$$

27. 將耐蝕性金屬掩護於金屬表面，電鍍法中以“熱浸鍍鋅防蝕法”較普遍使用。乃屬於覆膜防腐蝕。
28. 一般公路用瀝青針入度為 85~100，但交通量大的地區應使用針入度較小一點，即 60~70 之針入度為佳。
29. 焦油所含游離碳較多，約為 1~30%，故在低溫下易脆。
30. 環氧樹脂其成份是利用丙二酚 A 及環氧氯丙烷在鹼性觸媒中反應而成。
31. 塑膠材料之一般缺點：(1)不耐高溫；(2)不耐磨耗；(3)易變形；(4)低溫下易變脆；(5)有老化現象。
32. 催乾劑有鉛、錳、鈷、鐵、鋅、鈣等金屬鹽，其中以“鈷鹽”的乾燥作用最強，但因其只促進表面的乾燥，故不能單獨使用。
33. 利用廢棄材料經處理後再製成的建材稱為再生綠建材或再生骨材或再生混凝土等名稱。
34. 卜作嵐材料中之 SiO_2 、 Al_2O_3 與水泥中之 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 水化產物進行二次水化反應稱為水泥之二次反應或卜作嵐反應。
35. 高鋁水泥又稱礬土水泥或稱“一天水泥”。即 10~24 小時內，強度可達 $500\text{kg}/\text{cm}^2$ 。係一種超早強水泥。
36. 水泥製造過程中，最後加入石膏之主目的係緩和 C_3A 太快之水化速度。
37. 水膠比 = $\frac{\text{用水量之重量}}{(\text{水泥} + \text{卜作嵐材料})\text{之重量}}$
38. 空隙比越大，填充孔隙之水泥漿越多，水泥量愈多。
39. 當純粹由於水泥水化作用而產生之體積變化，稱為體積變化，此種體積變化可為膨脹或為收縮。水泥之細度高或用量多或水灰比特別低者，自生體積變化會較明顯。
40. 水化熱來自水泥，故降低混凝土水化熱最直接的方法是降低水泥量。

ALeader