

106 學年度四技二專第四次聯合模擬考試 土木與建築群 專業科目(一) 詳解

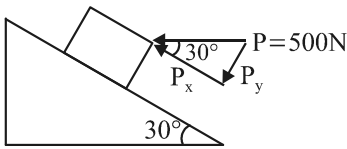
106-4-06-4

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

第一部分：工程力學

1. (C) 「慣性矩」及「功」均為純量

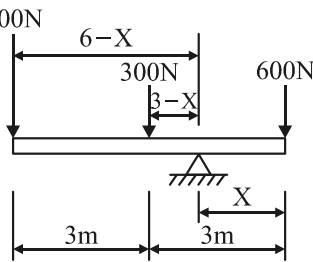
2.



$$P_x = 500 \times \cos 30^\circ = 250\sqrt{3} \text{ N}$$

$$P_y = 500 \times \sin 30^\circ = 250 \text{ N}$$

3.



桿重 300 N 會作用在桿中央
假設 600 N 距支撐點位置 X，以支撐點為力矩中心
順時針 = 逆時針

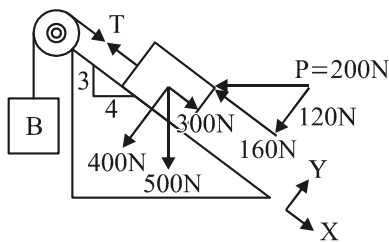
$$\therefore 600 \times X = 300(3 - X) + 200(6 - X)$$

$$600X = 900 - 300X + 1200 - 200X$$

$$1100X = 2100, \text{ 得 } X = 1.91 \text{ m}$$

4. 假設 B 重繩索之力為 T

$$\Sigma F_x = 0 \rightarrow +, 300 - 160 - T = 0, \therefore T = 140 \text{ N}$$



$$5. \Sigma F_x = \frac{3}{\sqrt{(3^2 + 4^2 + 12^2)}} \times 130 + \frac{3}{\sqrt{(3^2 + 6^2 + 6^2)}} \times 90$$

$$= \frac{3}{13} \times 130 + \frac{3}{9} \times 90 = 30 + 30 = 60 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = \frac{4}{\sqrt{(3^2 + 4^2 + 12^2)}} \times 130 + \frac{6}{\sqrt{(3^2 + 6^2 + 6^2)}} \times 90$$

$$= \frac{4}{13} \times 130 + \frac{6}{9} \times 90 = 40 + 60 = 100 \text{ N}$$

$$\Sigma F_z = \frac{12}{\sqrt{(3^2 + 4^2 + 12^2)}} \times 130 + \frac{6}{\sqrt{(3^2 + 6^2 + 6^2)}} \times 90$$

$$= \frac{12}{13} \times 130 + \frac{6}{9} \times 90 = 120 + 60 = 180 \text{ N}$$

$$R^2 = 60^2 + 100^2 + 180^2 = 46000 \text{ N}^2$$

6. (B) 空間非共點非平行力系之平衡方程式共有 6 個

7. (A) 零桿件有 BF、CG、CF、CH，4 根

(B) 壓力桿有 AF、FG、GH、EH，4 根

(C) EH 桿之內力為 500 N

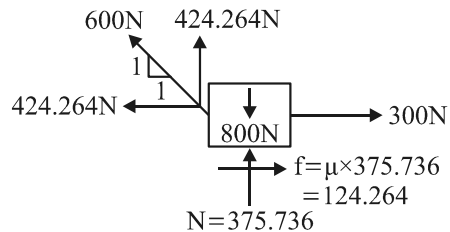
(D) 拉力桿有 AB、BC、CD、DE 及 DH，共 5 根

8. (A) 桁架之桿件屬於二力構件

(B) 桁架之節點法屬於平面共點力系之平衡

(D) 桁架之假設中，不考慮桿件本身自重

9.



$$\Sigma F_x = 0 \rightarrow +, 300 + f - 424.264 = 0, f = 124.264$$

$$f = \mu \times N = \mu \times (800 - 424.264) = \mu \times 375.736 = 124.264$$

$$\therefore \mu = \frac{124.264}{375.736} = 0.331$$

$$10. \bar{x} = 0, \bar{y} = \frac{\frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times 2 - \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \times 1}{\frac{1}{2} \times 4 \times 6 - \frac{1}{2} \times 4 \times 3} = 3 \text{ cm}$$

$$I_x = \frac{1}{12} \times 4 \times 6^3 - \frac{1}{12} \times 4 \times 3^3 = 72 - 9 = 63 \text{ cm}^4$$

$$I_y = \left(\frac{1}{12} \times 6 \times 2^3 - \frac{1}{12} \times 3 \times 2^3 \right) \times 2 = (4 - 2) \times 2 = 4 \text{ cm}^4$$

$$11. \epsilon_x = \frac{\sigma_x}{E} - \mu \frac{\sigma_y}{E} - \mu \frac{\sigma_z}{E}$$

$$= \frac{150000}{2.1 \times 10^7} - 0.3 \times \frac{200000}{2.1 \times 10^7} - 0.3 \times \frac{-120000}{2.1 \times 10^7} = 0.006$$

$$x \text{ 方向之變形量 } \delta_x = 0.006 \times 25 = 0.15 \text{ cm}$$

$$12. \text{ 縱向應變 } \epsilon = \frac{\delta}{\ell} = \frac{P \ell}{A E} = \frac{P}{A E} = \frac{7200}{9 \times 2 \times 10^6} = 0.0004$$

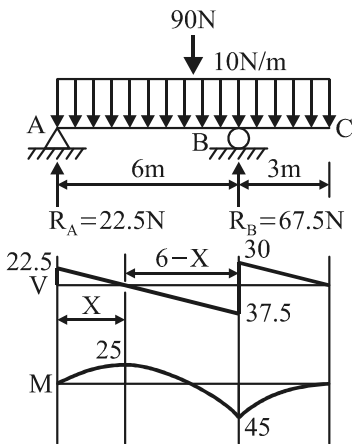
$$\mu = \frac{\text{橫向應變}}{\text{縱向應變}} = \frac{\text{橫向伸長量}}{3} = \frac{0.0004}{3} = 0.2$$

∴ 橫向伸長量 = $0.2 \times 0.0004 \times 3 = 0.00024 \text{ cm}$

13. (A) $G = \frac{E}{2(1+\mu)} = \frac{2.0 \times 10^7}{2(1+0.25)}$
 $= 8000000 \text{ N/cm}^2 = 8000 \text{ kN/cm}^2$
- (B) $\gamma = \frac{\tau}{G} = \frac{56000}{8000000} = 0.007 \text{ 弧度}$
- (C) $E_v = \frac{E}{3(1-2\mu)} = \frac{2.0 \times 10^7}{3(1-2 \times 0.25)}$
 $= 13333333.3 \text{ N/cm}^2 = 13333.3 \text{ kN/cm}^2$
- (D) 蒲松數為蒲松比的倒數

14. (B) 當 $\phi = 45^\circ$ ，則 $\sigma_n = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y)$

15.



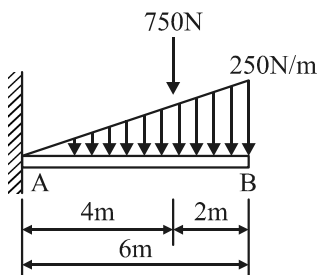
$$\Sigma M_A = 0 \text{ 順時針為正}$$

$$90 \times 4.5 - R_B \times 6 = 0, R_B = 67.5 \text{ N}, R_A = 22.5 \text{ N}$$

假設距 A 點 X 時，剪力為 0，依照比例

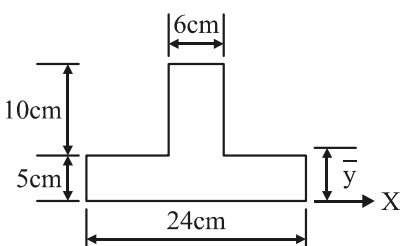
$$\frac{22.5}{X} = \frac{37.5}{6-X}, X = 2.25 \text{ m}$$

16.



(C) 原圖為傾斜直線，剪力圖為二次方拋物線，彎矩圖則為三次方拋物線

17.



形心距底邊 X 軸之距離為 \bar{y}

$$\bar{y} = \frac{24 \times 5 \times 2.5 + 6 \times 10 \times 10}{24 \times 5 + 6 \times 10} = 5 \text{ cm}$$

$$I_x = \frac{1}{3}(6 \times 10^3 + 24 \times 5^3) = 3000 \text{ cm}^4$$

$$\tau = \frac{VQ}{Ib} = \frac{15000 \times 6 \times 10 \times 5}{3000 \times 6} = 250 \text{ kN/cm}^2$$

18. (A) 中立面與梁橫截面之相交線，此交線稱為中立軸
 (B) 矩形梁剖面最大剪應力恰為平均應力的 1.5 倍
 (C) 梁之彎曲應力在中立軸為最小，在上下兩端為最大
19. $\sigma_{45} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \cos 2\theta + \tau_{xy} \sin 2\theta$
 $= \frac{100 + (-60)}{2} + \frac{100 - (-60)}{2} \cos 90^\circ + \tau_{xy} \sin 90^\circ$
 $= 20 + 80 \times 0 + \tau_{xy} = 20 + \tau_{xy} = 40, \therefore \tau_{xy} = 20 \text{ N/cm}^2$
20. (A) 主平面上之剪應力一定恆等於 0
 (C) 任意之雙軸應力的和會等於最大主應力和最小主應力之和
 (D) 剪應力 = 0 之作用面稱為主平面

第二部分：工程材料

21. (D) 材料承受一固定施加應變作用時，內應力會隨時間增加而降低，此種現象稱為鬆弛
22. (A) 水泥砂漿抗壓強度試體為 5 cm 之正方體
 (C) 水泥砂漿抗壓強度，其水泥與標準砂之重量比例為 1 : 2.75
 (D) 水泥砂漿抗拉強度，其水泥與標準砂之重量比例為 1 : 3
23. (D) 鋁鐵酸四鈣 (C_4AF)：收縮量及水化熱均低且抵抗硫酸鹽性能較佳
24. (C) 高鋁水泥有「一天水泥」之稱，而早強水泥有「二天水泥」之稱
25. 洛杉磯試驗其方法為：將試樣 5000 g 與直徑 47.6 公厘及重 440 公克之鋼球 12 個同時放入洛杉磯試驗機內，並以每分鐘 30~33 轉之速度，共轉動 500 轉後，將試樣傾出，再以 # 12 篩作篩分析，則通過 # 12 篩者，視為磨損量
26. 吸水率 $a = \frac{285 - 270}{270} \times 100\% = 5.56\%$
 含水率 $b = \frac{278 - 270}{270} \times 100\% = 2.96\%$
 有效吸水率 $= \frac{285 - 278}{285} \times 100\% = 2.46\%$
27. (C) 強塑劑為可大幅增加混凝土坍度及減水率亦可增加流動性及工作性，標準名稱為「高性能減水劑」
28. (A) 細度模數合乎規定，其級配不一定及格
 (C) 粗粒料細度模數為 5.5~7.5 之間
 (D) 細度模數最大為 10，最小為 0
29. (C) 石英岩由砂岩變質而成，為密緻之粒狀岩石，質硬而堅美

30.

等級	抗壓強度	吸水率
一種磚	$\geq 300 \text{ kgf/cm}^2$	$\leq 10\%$
二種磚	$\geq 200 \text{ kgf/cm}^2$	$\leq 13\%$
三種磚	$\geq 150 \text{ kgf/cm}^2$	$\leq 15\%$

31. (A) 玻璃之強度以抗彎最重要
32. 瀝青材料溶解於二硫化碳、四氯化碳、甲苯、乙苯、松節油及柴油，不溶解於水、酒精及酸鹼
33. (A) 加熱瀝青材料，小火接觸時，最初發生閃火光現象，此時之最低溫度稱為閃火點
 (B) 針入度 120，係指針入深度 1.2 cm
 (C) 瀝青材料延展性之表示單位為 cm
34. 一級針葉樹有：紅檜、扁柏、肖楠、香杉及紅豆杉
 一級闊葉樹有：烏心石、花紋樟、櫟木、黃連木
35. 總材積
 $= 1.5 \times 0.15 \times 0.08 \times 359.4 + (10 \times 10 \times 2 \times 1.5) \div 100$
 $= 6.469 + 3 = 9.469$ 才
36. 熱硬性塑膠有：環氧樹脂、矽素樹脂、聚氨基甲酸酯樹脂、酚甲醛樹脂、尿素甲醛樹脂、聚酯樹脂、三聚氰胺樹脂
 熱塑性塑膠有：聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚氯乙烯、壓克力樹脂、賽璐珞塑膠、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯、聚縮醛乙烯、聚醯胺
37. (A) 環氧樹脂簡稱 EP，市面上俗稱「AB 劑」
 (B) 聚乙烯簡稱 PE
 (C) 聚丙烯簡稱 PP
 (D) 聚苯乙烯簡稱 PS
38. (A) 青銅為銅錫合金
 (B) 黃銅為銅鋅合金
 (C) 俗稱之「白鐵皮」即為鍍鋅鐵板
39. (C) 抗拉強度 550 N/mm^2 以上
40. 纖維素塗料：其特性為乾燥快、物理及化學性能佳、表面雅觀優美但價格高