113 學年度四技二專第二次聯合模擬考試
土木與建築群　專業科目(一)　詳解

113-2-06-4

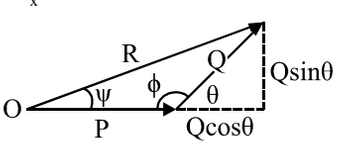
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	D	B	C	D	C	B	D	D	B	A	D	C	A	C	A	A	B	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	C	B	D	A	A	B	C	D	B	D	C	A	D	A	C	B	A	B	D

1. (C) 凡一向量起始點可以自由決定，不需具有特定之作用線或作用點，不受任何拘束者，稱爲自由向量

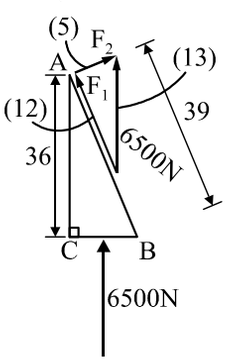
2. $\Sigma F_x = 0$ ， $\Sigma F_y = 0$ ，則力系平衡或合力爲一力偶
   $\Sigma M_{任一點} \neq 0$ ，則合力爲一力偶
   此題 $\Sigma F_x = 0$ ， $\Sigma F_y = 0$ ， $\Sigma M_{任一點} \neq 0$
   則合力爲一力偶

3. $M_A = 0$
   $80\times 3 + 60\times 4 + 60 = 6R_B$
   $R_B = 90\ \text{N}(\downarrow)$
   $\Sigma F_x = 0$ ， $R_{Ax} = 60\ \text{N}(\rightarrow)$
   $\Sigma F_y = 0$ ， $R_{Ay} = 170\ \text{N}(\uparrow)$
   $\Rightarrow R_A = \sqrt{(170)^2 + (60)^2} = 50\sqrt{13}\ \text{N}(\nearrow)$

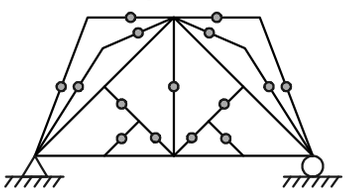
4. 空間力矩行列式：
   $\overrightarrow{M} = \overrightarrow{r} \times \overrightarrow{F}$
   $$= \begin{vmatrix} i & j & k \\ r_x & r_y & r_z \\ F_x & F_y & F_z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 13 & 15 & 1 \\ 160 & -480 & 120 \end{vmatrix}$$
   $= 600i + 160j - 6240k - (800k + 1560j - 480i)$
   $= 1080i - 1400j - 7040k$
   $M_x = 1080\ \text{N-m}$

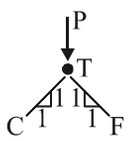
5. 

   運用畢氏定理可求得
   $R^2 = (P + Q\cos\theta)^2 + (Q\sin\theta)^2$
   $= P^2 + 2PQ\cos\theta + Q^2\cos^2\theta + Q^2\sin^2\theta$
   $= P^2 + 2PQ\cos\theta + Q^2$
   $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2P\times Q\times\cos\theta}$ (平行四邊形法)

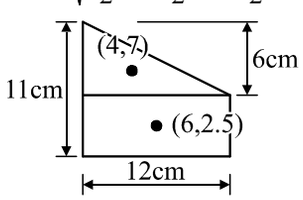
6. 

   $F_1 = 6500\times\frac{12}{13} = 6000\ \text{N}$
   $F_2 = 6500\times\frac{5}{13} = 2500\ \text{N}$

7. 
   左上與右上 4 個桿件是依據，兩桿件相交於一節點且此節點無外力，而不成一直線，故兩桿皆爲零桿
   其餘桿件是依據，三桿件相交於一節點，其中有兩桿件共線，則不共線的桿件爲零桿

8. 節點法：


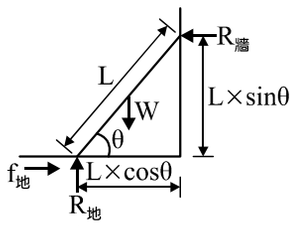
   $F_{CTy} = \frac{1}{2}\text{P}(\uparrow)$ ， $F_{CTx} = \frac{1}{2}\text{P}(\rightarrow)$
   $F_{CT} = \sqrt{(\frac{1}{2})^2 + (\frac{1}{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}\text{P}$ (壓力桿)

9. 

   爲了求梯形之形心位置，將它切成三角形與矩形
   根據上圖利用力矩原理求出形心
   形心 $\bar{x} = \frac{12\times 6\times\frac{1}{2}\times 4 + 12\times 5\times 6}{12\times 6\times\frac{1}{2} + 12\times 5} = 5.25$
   總面積 $= 96\ \text{cm}^2$ ，單位重 $= 0.5\ \text{N/cm}^2$
   木板重 $= 96\times 0.5 = 48\ \text{N}$
   以 $M_A = 0$ ， $48\times 5.25 + 23 = 11\,R_B$
   $R_B = 25\ \text{N}(\leftarrow)$ ， $R_{Ax} = 25\ \text{N}(\rightarrow)$ ， $R_{Ay} = 48\ \text{N}(\uparrow)$
   $R_A = \sqrt{{R_{Ax}}^2 + {R_{Ay}}^2} = \sqrt{48^2 + 25^2} = 54.12\ \text{N}$

10. $R = 0$ (合力爲力偶或是平衡狀態)
    $2P - P - P = 0$
    $M_A = P\times 40 - 2P\times 70 + P\times 120 = 20P$
    $= M_B = M_C = M_D = M_E$

11.



設梯長：L、梯重：W

(1) $f_{地}=R_{地}\times\mu_{地}=W\times0.1=0.1\,W$

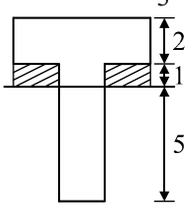
(2) $R_{牆}=f_{地}=0.1\,W$

對梯子與地面接觸點取力矩平衡：

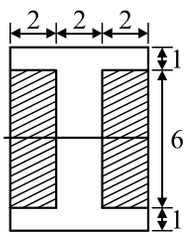
$W\times\frac{1}{2}\times L\times\cos\theta=0.1\,W\times L\times\sin\theta$

$5=\tan\theta$ ， $\tan^{-1}(5)=\theta$

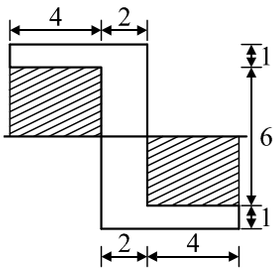
12. (A) $\frac{2\times5^3+6\times3^3-4\times1^3}{3}=136\ \text{cm}^4$



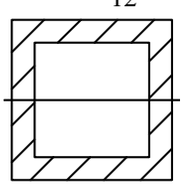
(B) $\frac{6\times8^3}{12}-(\frac{2\times6^3}{12})\times2=184\ \text{cm}^4$



(C) $(\frac{6\times4^3}{3}-\frac{4\times3^3}{3})\times2=184\ \text{cm}^4$



(D) $\frac{7\times7^3-5\times5^3}{12}=148\ \text{cm}^4$



13. $I_x=I_y=\frac{\pi\times16^4}{64}-\frac{\pi\times8^4}{64}=3014$

$J_o=I_x+I_y=6028$

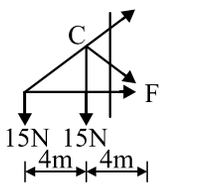
平行軸定理： $6028+(8^2-4^2)\times3.14\times10^2=21100\ \text{cm}^4$

14. 拉力改正

$\frac{(P_{檢}-10)\times3000}{0.03\times1.5\times10^6}=3000-2999.5$ ， $P_{檢}=17.5\ \text{kgf}$

15. $I_y=\frac{12\times10^3}{3}+\frac{24\times12^3}{36}+144\times14^2=33376\ \text{cm}^4$

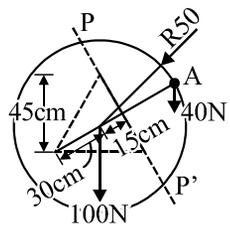
16.



$4\times15=8\times CF_y$ ， $CF_y=7.5\,(\text{壓力})$

因： $CF\times\frac{3}{5}=CF_y$ ， $CF=-12.5\ \text{N}$

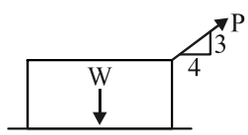
17.



對兩桌腳的連線 $\overline{PP'}$ 取力矩

$15\times100>40\times(50-15)$　∴不會傾覆

18.



因摩擦角 $\phi=\tan^{-1}(\frac{3}{4})$ ，P 力方向如上圖

$(100-\frac{3}{5}P)\times\frac{3}{4}=\frac{4}{5}P$ ， $75-\frac{9}{20}P=\frac{4}{5}P$

$75=\frac{25}{20}P$ ， $P=60\ \text{kgf}$

19. 因 A 點爲固定端，故 C 點之位移是受到 AB、BC 段變形量的影響

$\delta_C=\delta_{AB}+\delta_{BC}$ ，固定端 A 點反力 $R_A=13\ \text{t}(\rightarrow)$

故 $P_{AB}=-13\ \text{t}=-13000\ \text{kg}$ ， $P_{BC}=-23\ \text{t}=-23000\ \text{kg}$

$\delta_C=\delta_{AB}+\delta_{BC}=\frac{P_{AB}\cdot L_{AB}}{A\cdot E}+\frac{P_{BC}\cdot L_{BC}}{A\cdot E}$

$=\frac{(-13000\times3)+(-23000\times5)}{(2\times2)\times2.1\times10^6}=-0.0183\ \text{cm}$

故 C 點向左移 0.0183 cm

20. $\sigma_x=\frac{1600}{2\times4}=200\ \text{kgf/cm}^2$

$\sigma_y=\frac{8000}{10\times4}=200\ \text{kgf/cm}^2$

$\sigma_z=\frac{-8000}{10\times2}=-400\ \text{kgf/cm}^2$

$m=5$ ； $\nu=\frac{1}{5}=0.2$

	ε_x	ε_y	ε_z
σ_x	2×10^{-4}	-4×10^{-5}	-4×10^{-5}
σ_y	-4×10^{-5}	2×10^{-4}	-4×10^{-5}
σ_z	8×10^{-5}	8×10^{-5}	-4×10^{-4}

$\varepsilon_x+\varepsilon_y+\varepsilon_z=0$

[另解]

$\varepsilon_v=\frac{1-2\mu}{E}(\sigma_x+\sigma_y+\sigma_z)$

$=\frac{1-2\times0.2}{E}[200+200+(-400)]=\frac{0.6}{E}\times0=0$

21. 水灰比(W/C)：水與水泥重量的比值
依據 CNS 61 規範一包水泥 50 公斤，有 10 包水泥
故 $W=500\times0.45=225$ 公斤
22. (C) 材料的力學性質因施力方向不同而改變，稱爲非均向性材料
23. 硬固混凝土破壞性試驗：鑽心試驗、圓柱試體抗壓強度試驗
硬固混凝土非破壞性試驗：貫入試驗、試錘試驗、震動波試驗、拉脫試驗
24. 火成岩：花崗岩、安山岩、玄武岩、輝長岩、橄欖岩
沉積岩：石灰岩、頁岩、砂岩、凝灰岩
25. (B) 毛細管孔隙爲造成混凝土水密性不佳的最主要原因
(C) 粒料之單位體積重與表面含水量有關，顆粒愈細者，含水量對單位體積重之影響愈大
(D) 剪力坍度通常顯示混凝土缺少塑性及黏結力，工作性不佳
26. (B) 劈裂抗張強度試驗使用之混凝土試體，與抗壓強度試體相同
(C) 混凝土的抗彎強度，亦可稱爲破裂模數
(D) 劈裂強度試驗之標準試體高度通常爲 30 cm
27. (A) CNS 61 規定水泥中氧化鎂(MgO)含量不得超過水泥重量之 6%
(C) 水泥中石膏成分，若含量過少，不足以控制 C_3A 和水的快速反應，會造成閃凝現象，產生大量水化熱
(D) 水泥顆粒中的鹼成分，若遇上對鹼類敏感的酸性粒料，當鹼含量超過 0.6%時，混凝土即因粒料鹼性反應產生分解現象
28. 計算玻璃材積時，不計玻璃厚度，玻璃材積換算如下
1 才＝1 台尺×1 台尺，而 1 台尺約爲 30 cm
先將長 3 m 及 1.8 m 換算爲 10 台尺及 6 台尺
故 10 台尺×6 台尺＝60 才
而玻璃有 10 片，故總材積爲 600 才
29. (A) 普通磚之眞比重以李氏比重瓶測定之，眞比重約爲 2.4~2.7
(B) 普通磚之孔隙率愈大，其耐凍融性會降低
(C) 普通磚之吸水率愈高，其硬度、強度均降低
30. (A) 混凝土添加輸氣劑可減少細粒料的用量
(C) 添加輸氣劑會增加混凝土的水密性，並可減少浮水現象
(D) 在水灰比不變的情況下，輸氣混凝土之強度較普通混凝土降低約 20%
31. 針葉樹：松木、柏木、檜木、紅豆杉、臺灣肖楠
闊葉樹：楠木、櫸木、樟木、柚木、柳安木
32. (C) 儀器誤差、試驗者人爲誤差可合稱爲「測定誤差」；試樣測定值＝標準值＋取樣誤差＋測定誤差
33. (B) 白色卜特蘭水泥因原料中氧化鐵含量較少，故呈白色
(C) 油井水泥水化後無鋁酸三鈣，在高溫高壓環境下較爲穩定
(D) 膨脹水泥係在礬土水泥中加入天然二水石膏與少量助磨劑，故又稱爲非收縮水泥
35. (B) ASTM C188 規定水泥比重應在 3.05 以上
(C) 水泥若含有不純物質或煅燒不足，則比重較低
(D) 一般在做混凝土配比設計時，卜特蘭水泥比重均採 3.15
36. 木材乾燥時，通常游離水先蒸發，吸收水仍留在木材中；當游離水全部蒸發而吸收水尚呈飽和狀態，此時木材所含之水分，稱爲「纖維飽和點(F.S.P)」。纖維飽和點之含水量約爲木材全乾重量 25~35%之間，一般取平均值約爲 30%
37. $3000\text{ kgf}\div(5\text{ cm}\times5\text{ cm})=120\text{ kgf/cm}^2$
39. $482.6\div(490.2+644.2-960.3)=2.77$
40. 通過#12 篩的粗粒料質量 $5000\text{ g}-2600\text{ g}=2400\text{ g}$

$\text{粗粒料磨損率}=\frac{\text{通過\#12篩粗粒料質量}}{\text{試驗質量}}\times100\%$

故 $\frac{2400}{5000}\times100\%=48\%$