105 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

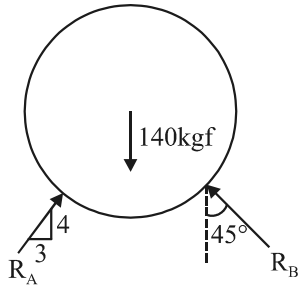
105-2-06-4

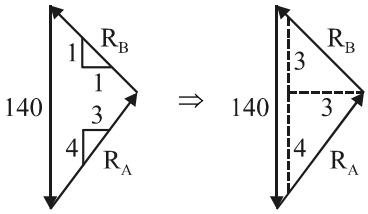
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	B	B	A	C	A	C	D	D	D	C	B	B	C	A	A	D	D	B	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	C	A	B	D	A	A	B	C	C	B	D	A	D	C	B	C	D	B	D

第一部分：工程力學

1. 同平面共點平行力系需要 1 個

3. 繪製自由體圖





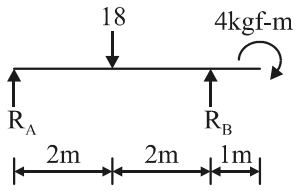
$$\frac{140}{7}=\frac{R_A}{5}=\frac{R_B}{3\sqrt{2}}$$

$\therefore R_A=100\text{ kgf}$ ， $R_B=60\sqrt{2}\text{ kgf}$

4. $\Sigma M_A=0$

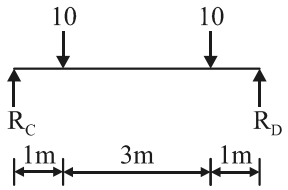
$18\times 2-R_B\times 4+4=0$

$R_B=10\,(\uparrow)$ ， $R_A=8\,(\uparrow)$



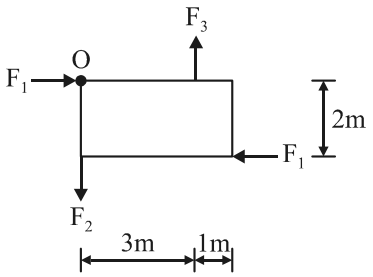
$\Sigma M_C=0$

$10\times 1+10\times 4=R_D\times 5$ ， $R_D=10\,(\uparrow)$ ， $R_C=10\,(\uparrow)$



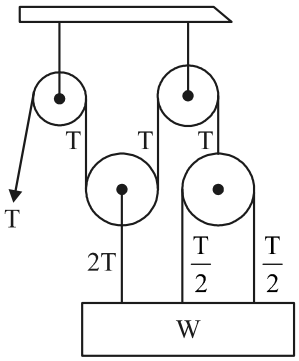
5. $F_2=F_3$

以 O 爲支點， $2F_1=3F_3$ ， $\therefore F_1=1.5F_3$



6. $W=2T+\frac{T}{2}+\frac{T}{2}$ ， $\therefore T=\frac{W}{3}$

$a=2T=\frac{2}{3}W$



7. CD 構件爲二力桿件

$\xrightarrow{+}\Sigma F_x=0$ ， $-R_{Ax}-R_D\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}=0\cdots\cdots①$

$+\uparrow\Sigma F_y=0$ ， $R_D\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}+R_{Ay}-90=0\cdots\cdots②$

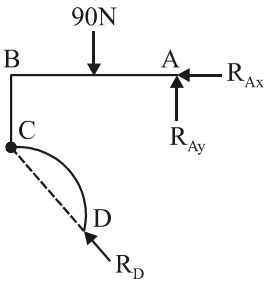
$+\circlearrowleft\Sigma M_D=0$ ， $R_{Ay}\times 2+R_{Ax}\times 4=0\cdots\cdots③$

聯立①~③式，得

$R_{Ax}=-30=30\text{ N}\,(\rightarrow)$

$R_{Ay}=60\text{ N}\,(\uparrow)$

$R_D=30\sqrt{2}\text{ N}\,(\nwarrow)$



8. $+\uparrow \Sigma F_z = 10+20+40-30-40=0$ ，$\therefore R=0$

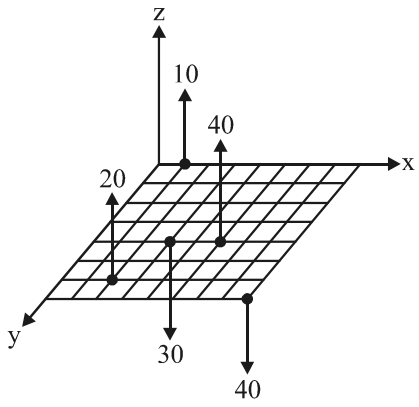
$\Sigma M_x = 20\times6+40\times4-30\times4-40\times7=-120$ kgf-m

$\Sigma M_y = 10\times1+20\times2-30\times3+40\times5-40\times8$

$=-160$ kgf-m

故此力系之合力爲力偶

$\therefore C=\sqrt{120^2+160^2}=200$ kgf-m



9. $\vec{F_1}=\vec{F}_{1xy}+\vec{F}_{1z}=\vec{F}_{1x}+\vec{F}_{1y}+\vec{F}_{1z}$

$F_{1xy}=400\times\sin30°=200$

$F_{1z}=400\times\cos30°=200\sqrt{3}$

$\vec{F}_{1xy}=\vec{F}_x+\vec{F}_y$

$F_{1x}=200\times\sin60°=100\sqrt{3}$

$F_{1y}=200\times\cos60°=100$

F_2 由 $(0,0,0)$ 指向 $(+6,-2,-3)$

$\vec{F}_2=(F_{2x},F_{2y},F_{2z})=140\times\dfrac{(6,-2,-3)}{\sqrt{6^2+(-2)^2+(-3)^2}}$

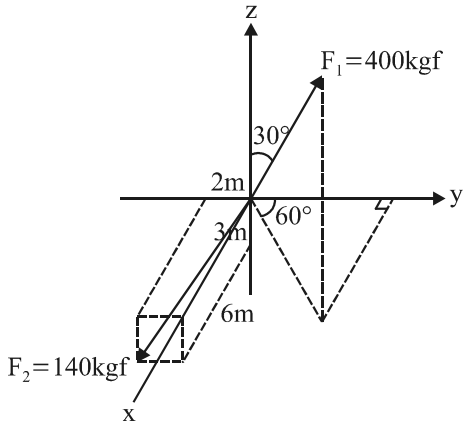
$=(120,-40,-60)$

$\vec{F}_1+\vec{F}_2+\vec{F}_3=0$

$R_x=0$ ，$100\sqrt{3}+120+F_{3x}=0$ ，$\therefore F_{3x}=-293.2$ kgf

$R_y=0$ ，$100+(-40)+F_{3y}=0$ ，$\therefore F_{3y}=-60$ kgf

$R_z=0$ ，$200\sqrt{3}+(-60)+F_{3z}=0$ ，$\therefore F_{3z}=-286.4$ kgf

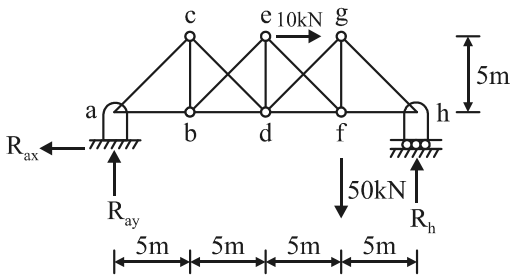


10. 無水平外力作用，故無摩擦力

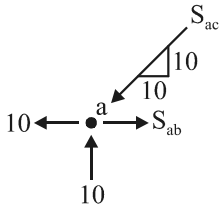
11. 靜力平衡 $\Sigma F_x=0$ ，得 $R_{ax}=10$ kN $(\leftarrow)$

$+\circlearrowleft \Sigma M_a=0$ ，$10\times5+50\times15=R_h\times20$

$\therefore R_h=40$ kN $(\uparrow)$ ，$R_{ay}=10$ kN $(\uparrow)$

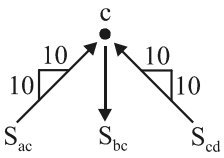


取節點 a



$\therefore S_{ac}=10\sqrt{2}$ (C) ，$S_{ab}=20$ (T)

取節點 c



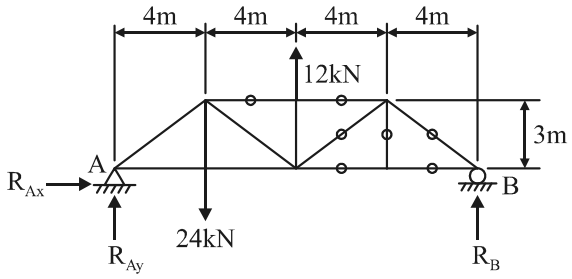
$\therefore S_{cd}=10\sqrt{2}$ (C) ，$S_{bc}=20$ (T)

12. 桁架之各桿件及作用於桁架之諸外力均在同一平面上，是以桁架各桿件之內力構成爲同平面非平行力系

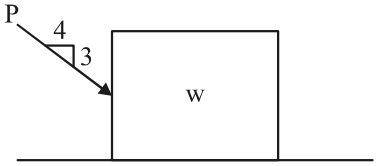
13. $+\circlearrowleft \Sigma M_a=0$ ，$24\times4-12\times8-R_B\times16=0$

$\therefore R_B=0$ ，$R_{Ay}=12$ kN

故有 7 根零桿

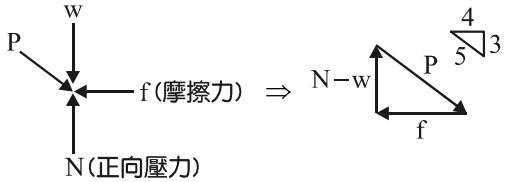


14. 摩擦力的大小與作用面積大小無關

15. 

摩擦係數 $\mu=\tan\phi_s$

取自由體圖探討



$\frac{P}{5}=\frac{N-w}{3}=\frac{f}{4}$ ，且 $f=\mu N$

①　②

由式①得

$4(N-w)=3\mu N$ ， $(4-3\mu)N=4w$

$\therefore N=\frac{4w}{4-3\mu}=\frac{4w}{4-3\tan\phi_s}$

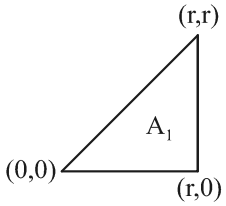
由式②得

$P=\frac{5}{4}f=\frac{5}{4}\mu N=\frac{5}{4}\cdot\frac{4w\tan\phi_s}{(4-3\tan\phi_s)}=\frac{5w\tan\phi_s}{4-3\tan\phi_s}$

16. $I_z=\frac{1\times2^3}{3}+\frac{1\times1^3}{3}=3$

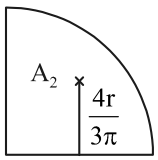
$K_z=\sqrt{\frac{I_z}{A}}=\sqrt{\frac{3}{3}}=1$

17. $y_1=\frac{r}{3}$ ， $A_1=\frac{r^2}{2}$



$y_2=\frac{4r}{3\pi}$ ， $A_2=\frac{\pi r^2}{4}$

$\bar{y}=\frac{A_1y_1+A_2y_2}{A_1+A_2}=\frac{2r}{2+\pi}$



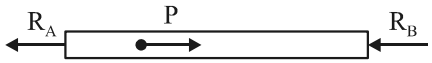
18. $m=4\Rightarrow\mu=\frac{1}{m}=0.25$

$\varepsilon_{軸}=\frac{\sigma}{E}=\frac{P}{AE}=\frac{128000}{64\times2.5\times10^6}=0.0008$

$\varepsilon_{側}=-\mu\cdot\varepsilon_{軸}=-0.0002$

19. ① $n=3=\frac{\sigma_y(降伏應力)}{\sigma_a(容許應力)}$

$\therefore\sigma_a=\frac{\sigma_y}{3}=2000\ kgf/cm^2$

② 

$R_A+R_B=P$ ， $\frac{R_A(20)}{AE}=\frac{R_B(60)}{AE}$

$\therefore R_A=\frac{3}{4}P$ ， $R_B=\frac{1}{4}P$

③取受力大值討論

$\frac{\frac{3}{4}P}{A}\le2000\ kgf/cm^2$ ，且 $A=1.5\ cm^2$

$\therefore P\le4000\ kgf$

20. $\varepsilon_z=\frac{\sigma_z}{E}-\mu(\frac{\sigma_x}{E}+\frac{\sigma_y}{E})=-\mu(\frac{\sigma-\sigma}{E})=0$

第二部分：工程材料

21. (A) 材料強度越高，延展性越低
22. (C) 水泥製作過程經過二磨一燒
24. (B) 細度模數乃是粒料之粗細程度及概略評估粒徑分布情形
25. (D) 混凝土配比計算重量時，骨材之計算通常以面乾內飽和狀態下之重量爲基準
27. (A) 洛杉磯試驗乃是爲了檢驗粗粒料之硬度試驗
28. (A) 水灰比值愈小，水分蒸散後所造成的空隙小，混凝土抗壓強度相對較大
    (C) 水灰比愈大其工作度越佳
    (D) 水灰比小耐久性佳，潛變小
30. (C) 石灰岩對於酸性抵抗力較差
32. (A) 磚不具有良好抗拉強度，不適用於拉力構材中
    (B) 磚構造物不具備良好耐震性能
    (C) 磚牆對水平剪力不具良好的抵抗能力，於地震時易造成開裂
33. (B) 硬玻璃乃是在玻璃原料中添加較多的鉀、鈣
    (C) 在玻璃中添加石灰及砂可增加玻璃的耐化性，玻璃添加碳酸鉀會降低耐化性
    (D) 普通的窗玻璃乃是鈉玻璃製成
39. (B) 含水量在纖維飽和點以下時，木材強度與含水量成反比