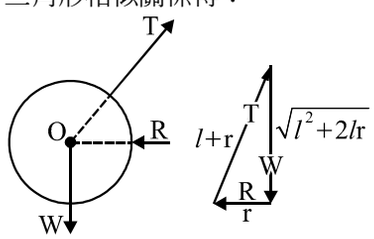
113 學年度四技二專第三次聯合模擬考試
土木與建築群　專業科目(一)　詳解

113-3-06-4

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

1. (A) 剛體受外力作用時，形狀、大小不變。亦即剛體受力之前後及過程中，其內部各質點間之距離保持不變
   (B) 向量是具有方向之物理量(含大小與單位)，如速度、加速度、力、重量、力矩、動量、衝量等
   (C) 純量是僅具大小，而無方向之物理量，如長度、面積、體積、溫度、速率、功、能等
2. 三角形相似關係得：



$\dfrac{T}{l+r}=\dfrac{R}{r}=\dfrac{W}{\sqrt{l^2+2lr}}$ (l 爲繩長，r 爲球徑)

$W=24\text{ N}$

$r=20\text{ cm}$

$l+r=\sqrt{r^2+\overline{AB}^2}=\sqrt{20^2+48^2}=52\text{ cm}$

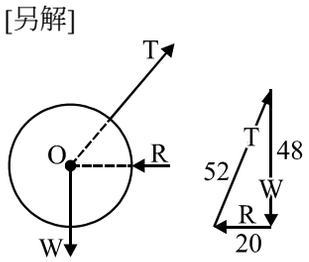
$\therefore l+r=52$

$l=32\text{ cm}$

$T=\dfrac{W\times(l+r)}{\sqrt{l^2+2lr}}=\dfrac{24\times52}{\sqrt{32^2+2\times32\times20}}=26\text{ N}$

$R=\dfrac{W\times r}{\sqrt{l^2+2lr}}=\dfrac{24\times20}{\sqrt{32^2+2\times32\times20}}=10\text{ N}$

[另解]



$\dfrac{T}{52}=\dfrac{R}{20}=\dfrac{W}{48}$

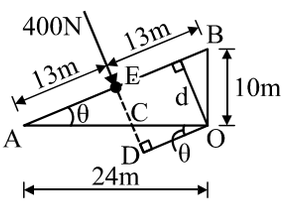
$W=24$ 代入

$T=\dfrac{52\times24}{48}=26\text{ N}$

$R=\dfrac{20\times24}{48}=10\text{ N}$

3. (B) 物體受力偶作用時，因兩力大小相等，方向相反，其合力爲零，物體不改變其移動狀態

4.



(1) $\cos\theta=\dfrac{24}{26}=\dfrac{12}{13}$

$d=\dfrac{10\times24}{26}=\dfrac{120}{13}\text{ m}$

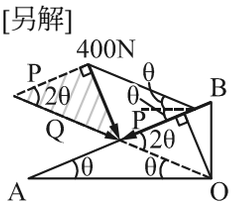
(2) $\overline{OD}=13-10\times\dfrac{5}{13}=\dfrac{119}{13}\text{ m}$

(3) $\Sigma M_o=0$

$P\times d=400\times(13-10\times\dfrac{5}{13})$

$P\times\dfrac{120}{13}=400\times\dfrac{119}{13}$ ， $P=\dfrac{1190}{13}\approx396.67\text{ N}$

[另解]



如圖所示，400 N 力分解爲通過 O 點之分力 Q 及平行 AB 之分力 P，而 400 N 力垂直於 P 力，三力形成其中一角爲 2θ 之直角三角形，如上圖斜線區塊

由正弦定律知

$\dfrac{400}{\sin2\theta}=\dfrac{P}{\sin(90°-2\theta)}\cdots\cdots①$

又由斜面邊長比例得知 $\sin\theta=\dfrac{5}{13}$ ， $\cos\theta=\dfrac{12}{13}$

$\therefore\sin2\theta=2\sin\theta\cos\theta=2\times\dfrac{5}{13}\times\dfrac{12}{13}=\dfrac{120}{169}$

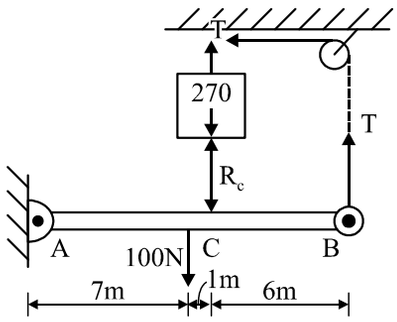
$\therefore\cos2\theta=\cos^2\theta-\sin^2\theta=\dfrac{12^2-5^2}{13^2}=\dfrac{119}{169}$

又 $\sin(90°-2\theta)=\cos2\theta$ 代入①

$\Rightarrow P=\dfrac{400\cdot\sin(90°-2\theta)}{\sin2\theta}=\dfrac{400\cdot\cos2\theta}{\sin2\theta}$

$=\dfrac{400\times\dfrac{119}{169}}{\dfrac{120}{169}}=\dfrac{1190}{3}\approx396.67\text{ N}$

5.



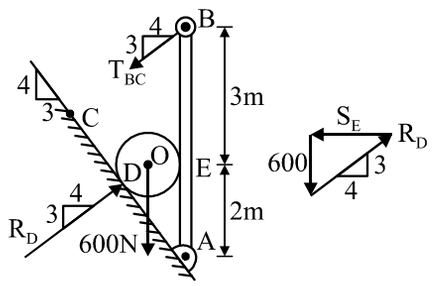
(1) $+\uparrow \Sigma F_y = 0$ ， $T + R_C - 270 = 0 \cdots ①$

(2) AB 桿分析： $\Sigma M_A = 0$

$100 \times 7 + R_C \times 8 - T \times 14 = 0 \cdots ②$

解①、②聯立 $T = 130$ N ， $R_C = 140$ N

6.



(1) 圓柱：三力共點，利用三角形法， S_E 爲垂直柱作用於圓柱之內力

$\frac{S_E}{4} = \frac{600}{3}$ ， $S_E = 800$ N

(2) AB 桿

$\Sigma M_A = S_E \times 2 - (T_{BC} \times \frac{4}{5}) \times 5 = 0$ ， $T_{BC} = 400$ N

7. (1) 第四力分析：

$120 + 60 - 60 + F_4 = 80$ ， $F_4 = -40$ N

(2) $\overline{X} = 8 = \frac{120 \times 6 + 60 \times 4 + (-60) \times 8 + (-40) \times x}{80}$

$x = -4$

$\overline{Y} = -6 = \frac{60 \times 4 + (-60) \times 6 + (-40) \times y}{80}$ ， $y = 9$

8. (1) 合力向量：

① F_1 力用向量表示：

$\vec{r}_{\overrightarrow{BE}} = (6, 0, 0) - (0, 2, 3) = (6, -2, -3)$ m

單位向量

$U_{\overrightarrow{BE}} = \frac{\vec{r}_{\overrightarrow{BE}}}{|\vec{r}_{\overrightarrow{BE}}|} = \frac{(6, -2, -3)}{\sqrt{(6)^2 + (-2)^2 + (-3)^2}} = \frac{1}{7}(6, -2, -3)$

$\vec{F}_1 = F_1 \times U_{\overrightarrow{BE}} = 70 \times \frac{1}{7}(6, -2, -3) = (60\vec{i} - 20\vec{j} - 30\vec{k})$ N

② F_2 力用向量表示：

$\vec{r}_{\overrightarrow{DO}} = (0, 0, 0) - (6, 0, 3) = (-6, 0, -3)$ m

單位向量

$U_{\overrightarrow{DO}} = \frac{\vec{r}_{\overrightarrow{DO}}}{|\vec{r}_{\overrightarrow{DO}}|} = \frac{(-6, 0, -3)}{\sqrt{(6)^2 + (0)^2 + (-3)^2}} = \frac{1}{3\sqrt{5}}(-6, 0, -3)$

$= \frac{(-2, 0, -1)\sqrt{5}}{5}$

$\vec{F}_2 = F_2 \times U_{\overrightarrow{DO}} = 30 \times \frac{\sqrt{5}}{5}(-2, 0, -1)$

$= (-12\sqrt{5}\,\vec{i} - 6\sqrt{5}\,\vec{k})$ N

(2) 對 O 點的合力矩向量

① F_1 對 O 點力矩

F_1 是作用於 B 點，力矩基準點式 O 點

$\vec{r}_{\overrightarrow{OB}} = (0, 2, 3) - (0, 0, 0) = (0, 2, 3)$ m

$$\overrightarrow{M_{O1}} = \vec{r}_{\overrightarrow{OB}} \times \vec{F}_1 = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0 & 2 & 3 \\ 60 & -20 & -30 \end{vmatrix}$$

$\overrightarrow{M_{O1}} = \vec{r}_{\overrightarrow{OB}} \times \vec{F}_1 = (180\vec{j} - 120\vec{k})$ N-m

② F_2 對 O 點力矩：因 $\vec{F}_2$ 通過 O 點，故 $\overrightarrow{M_{O2}} = 0$ N-m

③ $\overrightarrow{M_{RO}} = \overrightarrow{M_{O1}} + \overrightarrow{M_{O2}} = (180\vec{j} - 120\vec{k})$ N-m

9. (1) 零桿件分析：

①取 B 節點分析：

利用「T 字法則」得知 $S_{BG} = 0$ kN

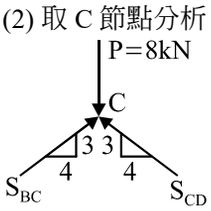
②取 D 節點分析：

利用「T 字法則」得知 $S_{DF} = 0$ kN

③取 G、F 節點分析：因 $S_{BG} = 0$ kN 、 $S_{DF} = 0$ kN ，故利用「T 字法則」

得知 $S_{CG} = S_{CF} = 0$ kN

(2) 取 C 節點分析：



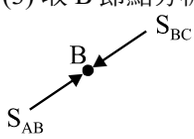
$\overset{+}{\rightarrow} \Sigma F_x = 0$ ， $\frac{4}{5}S_{BC} - \frac{4}{5}S_{CD} = 0$

$S_{BC} = S_{CD} \cdots\cdots ①$ 代入②式

$+\uparrow \Sigma F_y = 0$ ， $\frac{3}{5}S_{BC} + \frac{3}{5}S_{CD} - P = 0 \cdots\cdots ②$

$\frac{6}{5}S_{CD} = P$ ， $S_{CD} = 8 \times \frac{5}{6} = \frac{20}{3}$ kN(C)

(3) 取 B 節點分析：



由圖得知： $S_{AB} = S_{BC} = \frac{20}{3}$ kN(C)

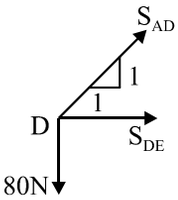
10. 假設未知力都是張力，求解桿件內力

(1) 零桿件分析：

①取 C 節點分析：因兩桿件交於 C 點，節點上無外力得知 $S_{AC} = S_{CD} = 0$ N

②取 B 節點分析：因兩桿件交於 B 點，節點上無外力得知 $S_{AB} = S_{BF} = 0$ N

(2) 取 D 節點分析：



$+\uparrow \Sigma F_y = 0$ ， $\frac{1}{\sqrt{2}}S_{AD} - 80 = 0$

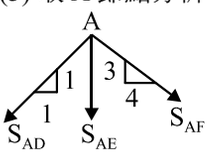
$\therefore S_{AD} = 80\sqrt{2}\ \text{N(T)}$

$\overset{+}{\rightarrow}\Sigma F_x = 0$ ， $\frac{1}{\sqrt{2}}S_{AD} + S_{DE} = 0$

$\therefore \frac{1}{\sqrt{2}} \times 80\sqrt{2} + S_{DE} = 0$

$\therefore S_{DE} = -80\ \text{N} = 80\ \text{N(C)}$

(3) 取 A 節點分析：



$\overset{+}{\rightarrow}\Sigma F_x = 0$ ， $\frac{4}{5}S_{AF} - \frac{1}{\sqrt{2}}S_{AD} = 0$

$\frac{4}{5}S_{AF} - \frac{1}{\sqrt{2}} \times 80\sqrt{2} = 0$

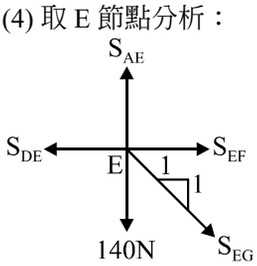
$S_{AF} = 100\ \text{N(T)}$

$+\uparrow \Sigma F_y = 0$ ， $-\frac{3}{5}S_{AF} - S_{AE} - \frac{1}{\sqrt{2}}S_{AD} = 0$

$-\frac{3}{5} \times 100 - S_{AE} - \frac{1}{\sqrt{2}} \times 80\sqrt{2} = 0$

$\therefore S_{AE} = -140\ \text{N} = 140\ \text{N(C)}$

(4) 取 E 節點分析：



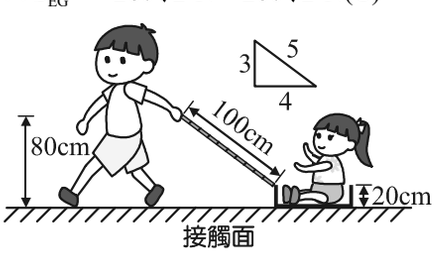
$+\uparrow \Sigma F_y = 0$

$S_{AE} - 140 - \frac{1}{\sqrt{2}}S_{EG} = 0$

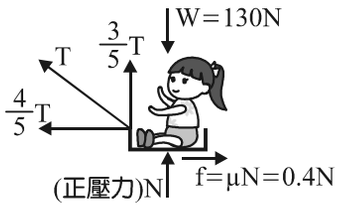
$-140 - 140 - \frac{1}{\sqrt{2}}S_{EG} = 0$

$\therefore S_{EG} = -280\sqrt{2}\ \text{N} = 280\sqrt{2}\ \text{N(C)}$

11.



妹妹坐在箱子上之總重量 $W = 130\ \text{N}$，自由體圖如圖所示：



$+\uparrow \Sigma F_y = 0$ ， $N - 130 + \frac{3}{5}T = 0$ ， $N = 130 - \frac{3}{5}T$

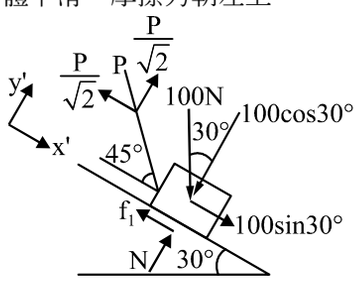
$f = \mu N = 0.4 \times (130 - \frac{3}{5}T) = 52 - \frac{6}{25}T$

箱子即將滑動時

$\overset{+}{\rightarrow}\Sigma F_x = 0$ ， $-\frac{4}{5}T + f = 0$ ， $\frac{4}{5}T = 52 - \frac{6}{25}T$ ，$T = 50\ \text{N}$

12. (1) 計算物體臨界滑動之最小 P 力：

切開繩索，取自由體分析如下，繩拉力爲 P，物體可能往上移或往下移動。因下滑時 P 力較小，故假設物體下滑，摩擦力朝左上



$\uparrow \Sigma F_y = 0$ ， $N + \frac{P}{\sqrt{2}} - 100 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$ ， $N = 50\sqrt{3} - \frac{P}{\sqrt{2}}$

$f = \mu N = \frac{1}{4} \times (50\sqrt{3} - \frac{P}{\sqrt{2}}) = 12.5\sqrt{3} - \frac{P}{4\sqrt{2}}$

$\rightarrow \Sigma F_x = 0$ ，$100 \times \frac{1}{2} - \frac{P}{\sqrt{2}} - f = 0$

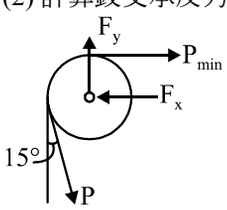
$50 - \frac{P}{\sqrt{2}} - 12.5\sqrt{3} + \frac{P}{4\sqrt{2}} = 0$ ， $50 - 12.5\sqrt{3} = \frac{3P}{4\sqrt{2}}$

$P_{min} = \frac{1}{3}(200\sqrt{2} - 50\sqrt{6})$

$P_{min} \approx \frac{200}{3} \times 1.414 - \frac{50}{3} \times 2.446$

$P_{min} \approx 53.50\ \text{N}$

(2) 計算鉸支承反力：



由滑輪自由體圖得知：斜繩與垂直線的夾角爲 15°

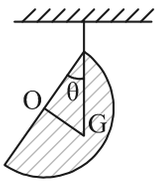
$\overset{+}{\rightarrow}\Sigma F_x = 0$ ， $P + P\sin 15° - F_x = 0$

$F_x = P(1 + \sin 15°) = 53.5(\frac{4 + \sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}) \approx 67.30\ \text{N}$

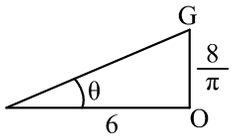
$+\uparrow \Sigma F_y = 0$ ， $F_y - P\cos 15° = 0$

$F_y = P\cos 15° = 53.5(\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}) \approx 51.60\ \text{N}$

13.

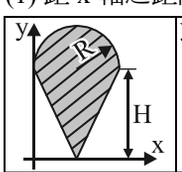
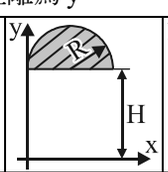
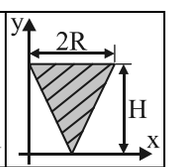


$\overline{OG}$ ：半圓形重心與圓心距離



$\overline{OG}=\frac{4r}{3\pi}=\frac{4\times6}{3\pi}=\frac{8}{\pi}$ ， $\tan\theta=\frac{\frac{8}{\pi}}{6}=\frac{8}{\pi}\times\frac{1}{6}=\frac{4}{3\pi}$

14. (1) 距 x 軸之距離爲 $\bar{y}$

		
$A=\frac{\pi R^2}{2}+HR$	$A_1=\frac{\pi R^2}{2}$	$A_2=HR$
$\bar{y}$	$y_1=H+\frac{4R}{3\pi}$	$y_2=\frac{2H}{3}$

$A\times\bar{y}=A_1y_1+A_2y_2$

$(\frac{\pi R^2}{2}+HR)\times\bar{y}=\frac{\pi R^2}{2}\times(H+\frac{4R}{3\pi})+HR\times\frac{2H}{3}$

$(\frac{\pi R^2}{2}+HR)\times\bar{y}=\frac{\pi HR^2}{2}+\frac{2R^3}{3}+\frac{2RH^2}{3}$

同除以 R

$(\frac{\pi R}{2}+H)\times\bar{y}=\frac{\pi HR}{2}+\frac{2R^2}{3}+\frac{2H^2}{3}$

$(\frac{\pi R}{2}+\frac{2H}{2})\times\bar{y}=\frac{3\pi HR}{6}+\frac{4R^2}{6}+\frac{4H^2}{6}$

$\frac{\pi R+2H}{2}\times\bar{y}=\frac{3\pi HR+4R^2+4H^2}{6}$

$\bar{y}=\frac{3\pi HR+4R^2+4H^2}{3(\pi R+2H)}$

(2) $\bar{y}=\frac{3\times\pi\times10\times2+4\times2^2+4\times10^2}{3\times(\pi\times2+2\times10)}=\frac{60\pi+16+400}{3\times(2\pi+2\times10)}$

$=\frac{30\pi+208}{3(\pi+10)}=\frac{30\times3.14+208}{3(3.14+10)}\approx7.67$ cm

[另解]

$\bar{y}=\frac{(\frac{1}{2}\pi\times2^2)\times(\frac{4\times2}{3\pi}+10)+(\frac{1}{2}\times4\times10)\times(\frac{2}{3}\times10)}{(\frac{1}{2}\pi\times2^2)+(\frac{1}{2}\times4\times10)}$

≈7.67 cm

15. (A) 依據廣義虎克定律：

$\varepsilon_x=\frac{\sigma_x}{E}-\frac{\nu}{E}(\sigma_y+\sigma_z)$

$\varepsilon_y=\frac{\sigma_y}{E}-\frac{\nu}{E}(\sigma_x+\sigma_z)$

$\varepsilon_z=\frac{\sigma_z}{E}-\frac{\nu}{E}(\sigma_x+\sigma_y)$

(B) 依據體積應變定義：

假設各邊長爲 1 m，則原體積爲 $1\,m^3$

$\varepsilon_v=\frac{\Delta V}{V}=\frac{(1+\varepsilon_x)(1+\varepsilon_y)(1+\varepsilon_z)-1}{1}$

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

若爲小變形(小變形×小變形→非常小忽略不計)

$\Rightarrow\varepsilon_x\varepsilon_y=\varepsilon_y\varepsilon_z=\varepsilon_x\varepsilon_z=\varepsilon_x\varepsilon_y\varepsilon_z\approx0$

則 $\varepsilon_v\approx\varepsilon_x+\varepsilon_y+\varepsilon_z=\frac{1-2\nu}{E}(\sigma_x+\sigma_y+\sigma_z)$

(C) 依據題意：

受拉應力($\sigma_x>0$ ， $\sigma_y>0$ ， $\sigma_z>0$)時

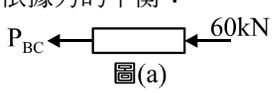
體積會增大($\varepsilon_v>0$)

(D) 依據題意：

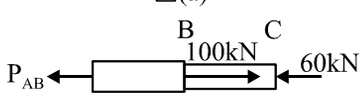
受壓應力($\sigma_x<0$ ， $\sigma_y<0$ ， $\sigma_z<0$)時

體積會縮小($\varepsilon_v<0$)

16. (1) 依據力的平衡：



圖(a)



圖(b)

$\rightarrow\Sigma F_x=0$ ， $P_{BC}+60=0$　∴ $P_{BC}=-60$ kN (壓力)

$\sigma=\frac{P_{BC}}{A_{BC}}=\frac{-60}{\frac{\pi}{4}(160)^2}=-2.98$ MPa

$\rightarrow\Sigma F_x=0$ ， $P_{AB}-100+60=0$　∴ $P_{AB}=40$ kN (拉力)

$\sigma=\frac{P_{AB}}{A_{AB}}=\frac{40}{\frac{\pi}{4}(200)^2}=1.27$ MPa

(2) 依據變位公式：

$\delta_{AB}=\frac{\sigma_{AB}}{E}\times L_{AB}=\frac{1.27}{200\times10^3}\times3000$

$=0.019$ mm (向右) ($\rightarrow$)

$\delta_{BC}=\frac{\sigma_{BC}}{E}\times L_{BC}=\frac{-2.98}{200\times10^3}\times3000$

$=-0.045$ mm (向左) ($\leftarrow$)

(3) $\delta_B=\delta_{AB}=0.019$ mm (向右) ($\rightarrow$)

$\delta_C=\delta_{AB}+\delta_{BC}=0.019-0.045$

$=-0.026$ mm (向左) ($\leftarrow$)

17. 依據廣義虎克定律：

$220\times10^{-6}=\frac{30}{E_1}-\frac{15\nu}{E_1}$……①

$80\times10^{-6}=\frac{15}{E_1}-\frac{30\nu}{E_1}$……②

聯立①、②得 $E=125000$ MPa $=125$ GPa ， $\nu=0.167$

18. (1) $\tau_{ave}=\frac{V}{A}=\frac{32000}{0.16\times0.16}\times10^{-6}=1.25$ MPa

(2) $\gamma=\frac{\tau_{ave}}{G}=\frac{1.25}{2\times10^{8}\times10^{-6}}=\frac{1}{160}$

(3) $\delta=\gamma\times h=\frac{1}{160}\times0.02=1.25\times10^{-4}$ m

19. (1) 依據力平衡求反力：

$\Sigma M_A=0$

$\frac{1}{2}\times2Wo\times6L\times\frac{6L}{3}-R_B\times4L=0$

$\therefore 12WoL^2=4R_BL$

$\therefore R_B=3WoL(\uparrow)$

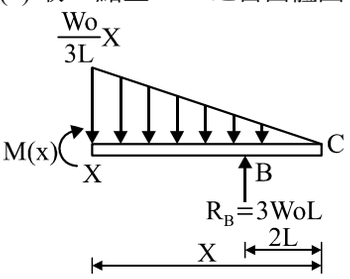
$\uparrow\Sigma F_y=0$

$R_A+R_B-\frac{1}{2}\times2Wo\times6L=0$

$\therefore R_A+3WoL-6WoL=0$

$\therefore R_A=3WoL(\uparrow)$

(2) 取 C 點至 X m 之自由體圖：



其中：

$\frac{2Wo}{6L}=\frac{W_x}{X}$ ， $W_x=\frac{Wo}{3L}X$

$\Sigma M_x=0$

$\frac{1}{2}\times X\times\frac{Wo}{3L}X\times\frac{X}{3}-3WoL(X-2L)+M(X)=0$

$M(X)=-\frac{Wo}{18L}X^3+3WoLX-6WoL^2\cdots\cdots①$

令 $\frac{dM(X)}{dX}=0$ ，求 X

$-3\times\frac{1}{18L}WoX^2+3WoL=0$ ， $-\frac{1}{6L}X^2+3L=0$

$X=3\sqrt{2}L$ m 代入①式

$M_{max}=M(3\sqrt{2}L)$

$=-\frac{Wo}{18L}(3\sqrt{2}L)^3+3WoL(3\sqrt{2}L)-6WoL^2$

$=-\frac{Wo}{18L}(54\sqrt{2}L^3)+9\sqrt{2}WoL^2-6WoL^2$

$=-3\sqrt{2}WoL^2+9\sqrt{2}WoL^2-6WoL^2$

$=6\sqrt{2}WoL^2-6WoL^2$

$=6(\sqrt{2}-1)WoL^2$

20. (1) 依據力的平衡分析求反力：

$\rightarrow\Sigma F_x=0$ ， $A_x-400=0$ ， $A_x=400$ N$(\rightarrow)$

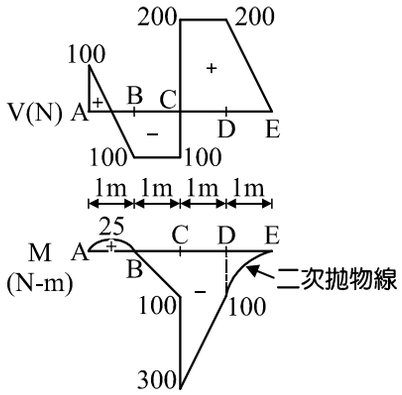
$\Sigma M_C=0$ ， $A_y\times2-400\times0.5=0$ ， $A_y=100$ N$(\uparrow)$

$\uparrow\Sigma F_y=0$ ， $A_y+C_y-200\times1\times2-200=0$

$\therefore 100+C_y-600=0$

$\therefore C_y=500$ N$(\uparrow)$

(2) 依面積法繪製剪力圖及彎矩圖



21. (B) 國際標準化組織(ISO)
(C) 中華人民共和國國家標準(GB)
(D) 美國鋼構學會(AISC)

22. (A) 材料中任一點均具有相同的力學性質，亦即材料的力學性質不因位置不同而改變，稱爲均質性
(C) 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，稱爲鬆弛
(D) 材料承受外力作用時，僅產生微小變形即斷裂破壞者，稱爲脆性材料

23. (B) 膨脹水泥主要適用於要求收縮量小或不宜收縮之工程，如：預力混凝土、高強度混凝土
(C) 高鋁水泥早期強度佳，硬化速率快，但長期強度下降甚多，故不宜使用於永久性、重要性及預力混凝土工程
(D) 輸氣水泥是指在水泥燒製研磨過程中加入0.01~0.05%之發泡劑而成，可增加混凝土之抗凍融性及工作性

24. (A) 試驗目的爲拌合砂漿及混凝土強度配比設計時，作爲水泥質量與體積換算之常數
(B) 試驗目的爲判定水泥風化程度或是否混摻雜質
(D) 試驗步驟中使用精密電子磅秤秤取 64 g，將約爲 64 g 重的水泥經由漏斗緩緩倒進比重瓶內，並將瓶塞塞緊

25. (A) 水硬性水泥凝結時間試驗結果可作爲調節緩凝劑之效果試驗依據
(B) 水硬性水泥凝結時間試驗目的爲判定水泥風化程度或是否混摻雜質，進而影響水泥反應速率及水化生成物
(C) 水硬性水泥凝結時間試驗目的爲量測水泥試樣之初凝時間及終凝時間，判別水泥顆粒之化學性質

26. (A) 試驗目的爲決定粒料之粒徑分佈，判斷級配狀況
(B) 試驗可以得出粒料組合之狀況，並計算出粒料的細度模數 FM，以做爲混凝土配比設計之資料
(C) 由粒料的篩分析，可以得知粗粒料之最大粒徑，同時可篩取適當尺寸、比例之粒料，作爲混凝土拌合之用

27. (A) 混凝土配比設計中，粒料單位用量係指面乾內飽和狀態之重量
(C) 細粒料表面含水率試驗採用體積排水法，進而量測細粒料之表面含水率
(D) 細粒料表面含水率試驗經計算所求得之細粒料表

面含水率之精確度，端視細粒料之面乾內飽和容積比重之試驗值是否準確而定

28. (A) 在水泥混凝土配比設計中，利用面乾內飽和之相對密度求算細粒料在水泥混凝土內所佔體積
(B) 利用吸水率研判粒料顆粒之孔隙率，進而評估其品質
(D) 細粒料之視相對密度約爲 2.50~2.65，其中相對密度較大之粒料內部微結構孔隙較少，因此吸水率較小，且強度、耐凍及耐久性較佳

29. (B) 劈裂抗張強度：
$$\sigma=\frac{2P}{\pi dL}=\frac{2\times14130}{3.14\times15\times30}=20\ \text{kgf/cm}^2$$

30. (B) 寬度小於 3 倍厚度，且具有一定長度者，稱爲塊石
(C) 石面原則上略近於方形，沿深度方向石面逐漸縮小，切落深度方向之四側，垂直石面量取之深度爲石面最短邊邊長之 1.5 倍以上，稱爲間知石
(D) 石面原則上略近於方形，沿深度方向石面逐漸縮小，切落深度方向之兩側，垂直石面量取之深度爲石面最短邊邊長之 1.2 倍以上，稱爲粗琢石

31. (A) 普通磚抗壓強度試驗之抗壓試片製作是將紅磚之長向(縱向)尺寸 200 mm 方向中點，垂直切開一半做爲試片，接著置入烘箱烘乾至恆重
(B) 將試片約 100 mm × 95 mm 之面積當受壓面，利用游標卡尺測量試片受壓面之實際長 L 與寬 B 之尺寸並記錄，測量精度需爲 0.5 mm 以上
(D) 啓動試驗機以 5~10 $\text{kgf/cm}^2\text{/sec}$ 之載重速率加壓至試片破壞爲止，並讀記最大抗壓荷重 W_{max}，將結果記錄於表中，若紅磚抗壓試片之尺寸爲 9.5 cm × 10 cm，則每秒鐘之抗壓荷重介於 475~950 kgf，若紅磚之抗壓強度爲 300 kgf/cm^2，則所需之抗壓時間介於 30~60 秒

32. (B) 玻璃表面鍍上一層或數層以銀爲主的低輻射薄膜，能將 80%以上的紅外線熱輻射反射回去，稱爲 Low-E 玻璃(低輻射玻璃)
(C) 兩片玻璃或多片玻璃之間留有空間，填充乾燥空氣或氬氣後，使用高強度密封膠黏結而成，稱爲絕緣玻璃(中空玻璃或稱爲雙層玻璃)
(D) 玻璃置於模具上並加熱使變軟，利用玻璃本身自重而彎曲，經徐徐冷卻後製成，稱爲彎曲玻璃

33. (A) 松、柏爲針葉樹
(B) 檜、杉爲針葉樹
(C) 楓、柳安爲闊葉樹

34. (D) 200 支 × 0.07 m × 0.07 m × 4 m × 360 才
＝材積爲 1411 才

35. (B) 支撐未做適當之水平繫材或斜撐，導致無法承受水平力

36. (A) 若試樣爲焦油瀝青則加熱溫度不得高於其軟化點(60°C)
(B) 若試樣爲石油瀝青則加熱溫度不得高於其軟化點(90°C)
(C) 貫入針上安置 50 g 的砝碼，使其重量達 100 g ± 0.1 g，貫入針尖端調整至與試樣表面微微接觸狀態，將刻度盤指針歸零或調整至特定刻度

37. 瀝青含量(%) $=\dfrac{W-A-D-B\times\dfrac{C}{100}}{W}\times100\%$
$=\dfrac{2500-2300-25-1150\times\dfrac{3.0}{100}}{2500}\times100\%=5.62\%$
上式中，W＝瀝青混凝土樣品總重(g)
A＝瀝青混凝土樣品中粒料之烘乾重(g)
B＝抽取機中所旋出之全部溶液體積(c.c.)
C＝每 100 c.c 混合溶液中所含有之砂灰重(g)
D＝附著於濾紙上通過#200 篩之砂灰重(g)

38. (A) 除了金呈金黃色，銅呈紫紅色以外，大部分金屬都是銀灰色或銀白色
(B) 合金具有優良塑性變形能力，延展性佳，金屬中延展性最佳者爲金
(D) 比重介於 1~4 之間者稱爲輕金屬，如鋁、鎂，比重大於 4 以上者稱爲重金屬，如鐵、銅、金

39. (B) SN 系列鋼材規定降伏比必須小於 0.8，對降伏強度上、下限，衝擊值及合金成分都有嚴格規範，最能落實「強柱弱梁」的設計要求

40. (B) 壓彎法是將試片置於兩個支座上，而後在中央部分置放壓彎工具逐漸施力，使試片彎曲到規定之形狀爲止
(C) 捲彎法是將試片一端固定，使試片可在約中間部分成爲規定之形狀，其另一端則沿圓軸或模板捲彎成規定之角度(180°)爲止
(D) V 形槽法是將試片置於 V 形槽模塊上，再將壓彎工具置於 V 形槽之中央，逐漸施力，使試片彎曲至所規定之形狀爲止