112 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

112-2-06-4

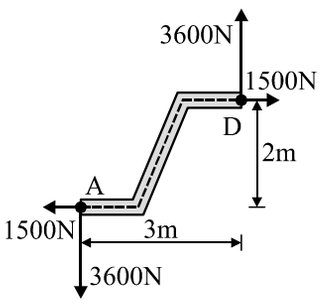
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	B	D	C	A	B	D	A	B	A	A	C	C	D	C	D	C	B	B	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	B	C	C	D	D	B	A	A	C	D	A	C	B	D	A	B	D	B	A

1. $200\,\frac{\text{lbf}}{\text{ft}^3}=200\times\frac{0.454\text{ kgf}}{(0.3048\text{ m})^3}\approx 3206\text{ kgf/m}^3\approx 3.2\text{ tf/m}^3$

3. $+\uparrow\Sigma F_y=\frac{5}{13}(130)+\frac{15}{17}(170)-\frac{3}{5}(100)=140\text{ kgf}(\uparrow)$

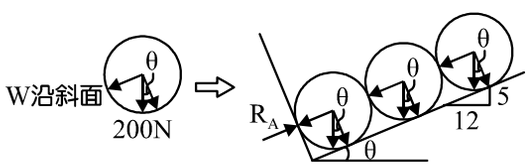
4. (C) 力偶在作用平面內任意移動與轉動，其效應不變

5.



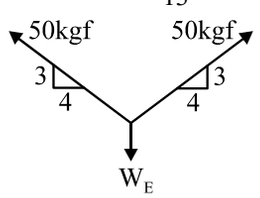
$C=3600\times 3-1500\times 2=10800-3000$
$=7800\text{ N-cm}\ (\curvearrowleft)$

6.



$R_A=3\times 200\times\frac{5}{13}=230.77\text{ N}$

7.



$+\uparrow\Sigma F_y=0$ ， $30\text{ kgf}+30\text{ kgf}-W_E=0$
$\therefore W_E=60\text{ kgf}(\downarrow)$

8. $\vec{r}=(b,-a,0)-(0,0,0)=(b,-a,0)$

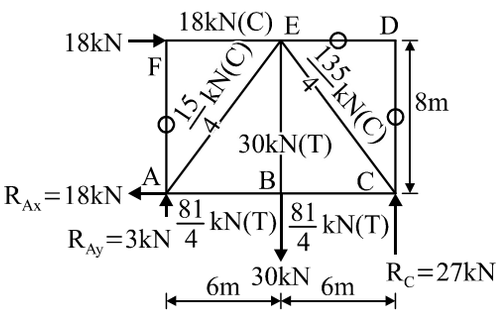
$\vec{F}=(2p,p,3p)$　$\therefore M_A=\vec{r}\times\vec{F}=\begin{vmatrix}\vec{i}&\vec{j}&\vec{k}\\ b&-a&0\\ 2p&p&3p\end{vmatrix}$

$\therefore M_A=(-3pa\vec{i}+pb\vec{k}+0\vec{j})-(-2pa\vec{k}+0\vec{i}+3pb\vec{j})$
$=(-3pa\vec{i},-3pb\vec{j},(2pa+pb)\vec{k})$
$\therefore M_A=(M_{Ax},M_{Ay},M_{Az})$
$=(-3pa\vec{i},-3pb\vec{j},(2pa+pb)\vec{k})$

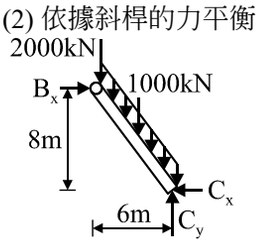
9. ΣM_x 爲空間非共點非平行力系平衡條件之一，其中 x 代表與 x 軸平行之任意軸

10. (B) 桁架爲一剛體，各桿端以銷釘連接，一切摩擦力忽略不計
(C) 所有作用於桁架之外力及桁架之內力，均作用於節點上
(D) 桁架本身之自重，可忽略不計

11. (1) 求反力：$\curvearrowright\Sigma M_A=0$
$30\times 6+18\times 8-R_C\times 12=0$
$\therefore R_C=27\text{ kN}(\uparrow)$
(2) $\uparrow\Sigma F_y=0$ ， $R_A+R_C-30=0$
$\therefore R_A+27-30=0$ ， $R_A=3\text{ kN}(\uparrow)$
(3) $\rightarrow\Sigma F_x=0$ ， $R_{Ax}+18=0$
$\therefore R_A=-18\text{ kN}=18\text{ kN}(\leftarrow)$

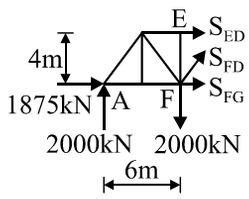


12. (1) 依據桁架結構的力平衡：
∵對稱　$\therefore A_y=B_y=2000\text{ kN}(\uparrow)$　$\therefore A_x=B_x$
(2) 依據斜桿的力平衡：



$\uparrow\Sigma F_y=0$ ： $C_y=2000+1000=3000\text{ kN}(\uparrow)$
$\curvearrowright\Sigma M_C=0$ ： $B_x(8)-1000(3)-2000(6)=0$
$\Rightarrow B_x=1875\text{ kN}(\rightarrow)$ ， $A_x=1875\text{ kN}(\rightarrow)$
$\rightarrow\Sigma F_x=0$ ： $C_x=B_x=1875\text{ kN}(\leftarrow)$
支承反力： $A_y=2000\text{ kN}(\uparrow)$ ， $A_x=1875\text{ kN}(\rightarrow)$
$C_y=3000\text{ kN}(\uparrow)$ ， $C_x=1875\text{ kN}(\leftarrow)$

13. (1) 依據剖面法：



$\uparrow \Sigma F_y = 0$ ： $S_{FD} = 0$ kN

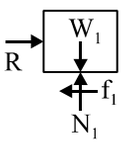
$\Sigma M_A = 0$ ： $S_{ED}(4) + 2000(6) = 0$

$\Rightarrow S_{ED} = -3000$ kN $= 3000$ kN(C)

$\rightarrow \Sigma F_x = 0$，$S_{FG} + 1875 - 3000 = 0 \Rightarrow S_{FG} = 1125$ kN(T)

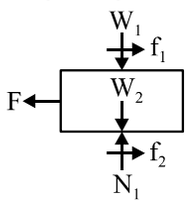
$S_{FD} = 0$ kN ， $S_{ED} = 3000$ kN(C) ， $S_{FG} = 1125$ kN(T)

14.



(1) $+\uparrow \Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_1 - W_1 = 0$

$\Rightarrow f_1 = \mu N_1 = 0.3 \times 200 = 60$ N



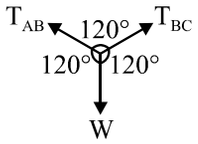
(2) $+\uparrow \Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_2 - W_1 - W_2 = 0$

$\Rightarrow N_2 = W_1 + W_2 = 500$ N

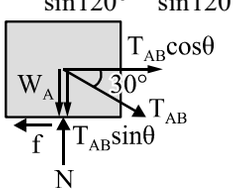
$\Rightarrow f_2 = \mu N_2 = 0.3 \times 500 = 150$ N

$\overset{+}{\rightarrow} \Sigma F_x = 0$ ， $f_1 + f_2 - F = 0$ ， $F = 60 + 150 = 210$ N($\leftarrow$)

15.



(1) $\dfrac{T_{AB}}{\sin 120°} = \dfrac{W}{\sin 120°} \Rightarrow T_{AB} = W = 20$ N



(2) $+\uparrow \Sigma F_y = 0$

$N - W_A - T_{AB}\sin 30° = 0 \Rightarrow N = W_A + 10$

(3) $\overset{+}{\rightarrow} \Sigma F_x = 0$

$-f + T_{AB}\cos 30° = 0$ 又 $\mu N = 0.25(W_A + 10)$

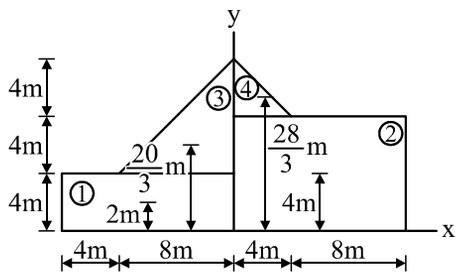
$\Rightarrow 10\sqrt{3} = 0.25(W_A + 10) \Rightarrow 10\sqrt{3} = \dfrac{1}{4}(W_A + 10)$

$\Rightarrow 40\sqrt{3} = W_A + 10 \Rightarrow W_A = (40\sqrt{3} - 10)$ N

16. (1) 將面積切割成矩形、三角形簡單面積的組合，矩形用底軸面積二次矩公式，而三角形用平行軸定理就能快速地算出答案

(2) 斷面形心坐標位置計算

①切割成簡單面積並計算各面積之大小和形心位置切割成如下圖所示矩形、三角形簡單面積的組合



$A_1 = 12 \times 4 = 48$ m^2 ， $\overline{y_1} = 2$ m

$A_2 = 12 \times 8 = 96$ m^2 ， $\overline{y_2} = 4$ m

$A_3 = 0.5 \times 8 \times 8 = 32$ m^2 ， $\overline{y_3} = 4 + \dfrac{8}{3} = \dfrac{20}{3}$ m

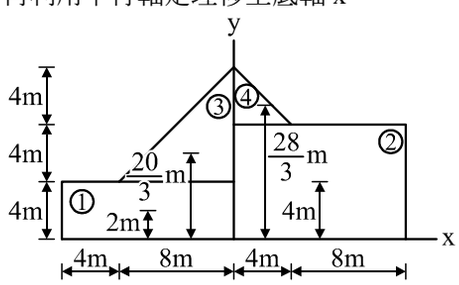
$A_4 = 0.5 \times 4 \times 4 = 8$ m^2 ， $\overline{y_4} = 8 + \dfrac{4}{3} = \dfrac{28}{3}$ m

②使用形心公式計算垂直形心距：

$$\bar{y} = \frac{A_1y_1 + A_2y_2 + A_3y_3 + A_4y_4}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4}$$

$$= \frac{48 \times 2 + 96 \times 4 + 32 \times \frac{20}{3} + 8 \times \frac{28}{3}}{48 + 96 + 32 + 8} = \frac{96}{23} \approx 4.17 \text{ m}$$

17. (1) 對 x 軸之面積二次矩 I_x ：仍是採用下圖的切割方式，矩形用底軸 I 值公式，而三角形先算形心軸 I 值再利用平行軸定理移至底軸 x



$I_{x1} = \dfrac{12 \times 4^3}{3} = 256$ m^4

$I_{x2} = \dfrac{12 \times 8^3}{3} = 2048$ m^4

$I_{x3} = \dfrac{8 \times 8^3}{36} + 32 \times (\dfrac{20}{3})^2 = 1536$ m^4

$I_{x4} = \dfrac{4 \times 4^3}{36} + 8 \times (\dfrac{28}{3})^2 = 704$ m^4

$I_x = I_{x1} + I_{x2} + I_{x3} + I_{x4} = 4544$ m^4

18. (B) 材料蒲松比爲 0.5 之物體，受力後之體積變化量爲零

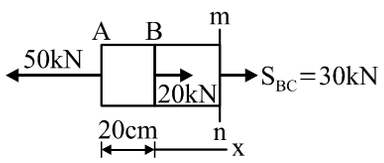
19. (A) $E = \dfrac{\sigma}{\varepsilon} \Rightarrow \varepsilon = \dfrac{\sigma}{E} = \dfrac{P}{AE}$ ，故 ε 與 A 成反比，即 A 愈大，則 ε 愈小

(B) 應力愈大，應變愈大

(C) $\varepsilon = \dfrac{\delta}{L}$ ，故 L 愈長，則 ε 愈小

(D) $\varepsilon = \dfrac{P}{AE}$ ，故 E 愈大，則 ε 愈小

20.



將 BC 段沿 $\overline{mn}$ 剖斷，取左邊畫自由體圖

$$\delta_{BC}=\frac{S_{BC}\times\overline{BC}}{A\times E}=\frac{30\text{ kN}\times 40\text{ cm}}{2000\text{ kN/cm}^2\times 2\text{ cm}^2}$$

$=0.30\text{ cm}$ (伸長)

21. (A) 美國鋼構學會(AISC)
(B) 英國標準(BS)
(D) 日本工業標準(JIS)

22. (B) 自任一方向施力，材料中每一點抵抗外力的行爲皆相同，亦即材料的力學性質不因施力方向不同而改變，稱爲均向性材料

23. (C) 由 x-y 散佈圖可了解自變數與應變數間的關係，x-y 散佈圖常使用於混凝土試驗之分析

24. (A) 油井水泥凝結時間較短，於高溫環境下即發生硬化作用，可添加澱粉、糖或有機酸，以延緩凝結時間
(B) 膨脹水泥適用於要求收縮量小或不宜收縮之工程，如預力混凝土(避免預力損失)、高強度混凝土
(D) 苦土水泥的缺點爲不耐高溫、易受水分侵蝕、會使鐵生鏽，不能與卜特蘭水泥接觸以免造成膨脹

25. 水泥試驗細度 $F=100-[(\frac{R_S\times 100}{W}+C)]$

$=100-[(\frac{0.75\times 100}{50}+(-0.25)]=98.75\%$

26. (A) 含水量愈高，流度愈大
(B) 當試驗所得之標準流度值低於此規定值時，表示水泥砂漿中所含水量未達正確含水量
(C) 一般而言水泥砂漿中正確的含水量，爲其標準流度值在 105%~115%時之含水量

27. (1) 試樣(S.S.D)在空氣中之重量爲 1880 g，在水中之重量爲 1280 g，減少了 600 g，600 g 即浮力，浮力等於試體所排開同體積之水重
(2) 試樣比重 $=\frac{\text{試樣重}}{\text{所排開同體積水重}}=\frac{1880}{600}=3.13$

28. (B) 將水泥砂漿分兩層倒入模內，每層厚約 25 mm
(C) 以矩形搗棒於 10 秒內均勻垂直由上而下搗實
(D) 搗實 32 次，力量適中，最後以刮刀將試體表面多餘之水泥砂漿去除

29. 桶之容積17公升 $=17\times(0.1\text{ m})^3=0.017\text{ m}^3$
粒料淨重 $=28.3\text{ kg}-2\text{ kg}=26.3\text{ kg}$
粒料單位體積重 $=\frac{\text{粒料淨重}}{\text{粒料體積}}=\frac{26.3\text{ kg}}{0.017\text{ m}^3}=1547\text{ kg/m}^3$

30. (1) 試樣水溶液中氯離子濃度
$C_W=\frac{12.103+12.225+11.996}{3}=12.108\%$
(2) 新拌混凝土 1 m^3 中水溶液氯離子含量
$C_C=C_W\times W\times\frac{1}{100}=12.108\%\times 120\times\frac{1}{100}$
$=0.145\text{ kg/m}^3$

31. (D) 可增大混凝土之水密性

32. (A) 依 CNS1240 規定細粒料之級配，任一號篩之個別停留量不得超過總重之 45%

33. (C) 在輸送帶上，每隔一定間距由碎石流量中全斷面採取

34. (A) 坍度試驗適用於粗粒料標稱最大粒徑爲 38 mm 以下之混凝土
(C) 將拌和好之混凝土分三層澆置於坍度模內，每層以長 600 mm 之搗棒搗實 25 次，且均勻分布於各層之斷面，搗實最底層要有 13 次需沿錐壁角度循螺旋路徑以垂直方向往中央搗實
(D) 最後以刮刀將頂端多餘之混凝土刮平，然後保持垂直方向將圓錐筒提起，以 3~7 秒時間內等速提起 300 mm 之距離

35. 劈裂抗張強度
$\sigma=\frac{2P}{\pi dL}=\frac{2\times 35340\text{ kgf}}{\pi\times 15\text{ cm}\times 30\text{ cm}}=49.996\approx 50\text{ kgf/cm}^2$

36. (B) 楔形石爲石面原則上略近方形，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
(C) 塊石爲寬度小於 3 倍厚度，且具有一定長度者，如花圃收邊緣石，美化的圍牆
(D) 板石爲厚度小於 15 cm，且寬度爲厚度 3 倍以上，並有一定長度者，常使用在貼石工法的牆面或地坪

39. (1) 試體絕乾狀態之體積
$=2.8\text{ cm}\times 2.87\text{ cm}\times 2.45\text{ cm}=19.69\text{ cm}^3$
(2) 試體絕乾狀態時密度 $=\frac{\text{試題絕乾狀態時重量}}{\text{試體絕乾狀態時體積}}$
$=\frac{10.6}{19.69}=0.54\text{ g/cm}^3$
(3) 試體絕乾狀態時比重 $=0.54$

40. (A) 木材之弦向、徑向及縱向收縮，其關係爲弦向收縮 > 徑向收縮 > 縱向收縮