112 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

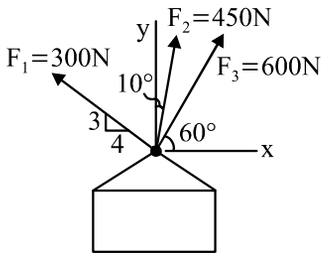
112-3-06-4

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

1. (B) 牛頓(N)爲絕對單位
2. (A) 爲同平面非共點非平行力系合力爲一單力之條件
   (B) 爲同平面平行力系合力爲零(平衡)之條件
   (C) 爲同平面平行力系合力爲一單力之條件
3. (B) 兩對或兩對以上之力偶合成後爲力偶或零
4. (A) 脆性材料安全係數爲極限應力與容許應力之比
   (B) 延性材料安全係數爲降伏應力與容許應力之比
   (D) 衝擊負載應取較大之安全因數
5. $\delta=\gamma\cdot\ell$ ， $\gamma=\dfrac{\tau}{G}=\dfrac{450}{210\times10^3}=\dfrac{3}{1400}$ rad

   $\delta=\dfrac{3}{1400}\times800=\dfrac{12}{7}=1.714$ mm
6. 題意知 $P=200$ N 、 $F=400$ N

   $\curvearrowleft+\Sigma M_A=0$ ， $200\cos30°\times4-400d=0$

   $d=1.732$ m
7. 

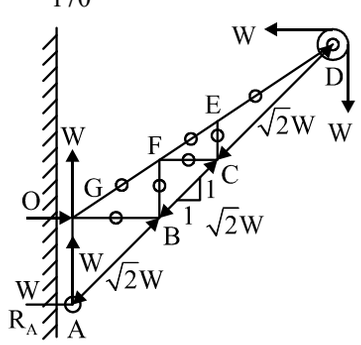
   $\overset{+}{\rightarrow}\Sigma F_x=-300\times\dfrac{4}{5}+450\times\sin10°+600\times\cos60°$

   $=138.3$ N$(\rightarrow)$

   $+\uparrow\Sigma F_y=300\times\dfrac{3}{5}+450\times\cos10°+600\times\sin60°$

   $=1142.85$ N$(\uparrow)$

   $P=\sqrt{(138.3)^2+(1142.85)^2}\fallingdotseq1151.19$ N
8. $F=\sqrt{(120)^2+(90)^2+(80)^2}=170$ N

   $H=\dfrac{90}{170}\times25.5=13.5$ m
9. 

   先判斷零桿件，知 $S_{EC}=S_{FC}=S_{FB}=S_{GB}=0$

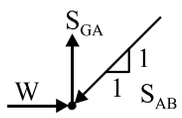
   求支承反力 R_A 、 R_{G_x} 、 R_{G_y}

   $\curvearrowleft+\Sigma M_G=0\Rightarrow R_A$

   $-W\times12.2+W\times8.2+R_A\times4=0$ ， $R_A=W$

   $+\uparrow F_y=0$ ， $R_{G_y}=W$ ， $\overset{+}{\rightarrow}F_x=0$ ， $R_{G_x}=0$

   由節點 A 知

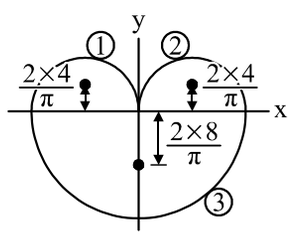
   $S_{AB}=\sqrt{2}W$(C) 、 $S_{GA}=W$(T)

   $S_{BC}=S_{CD}=S_{AB}=\sqrt{2}W$(C)

   由節點 G 知 $\Rightarrow S_{GF}=S_{FE}=S_{ED}=0$

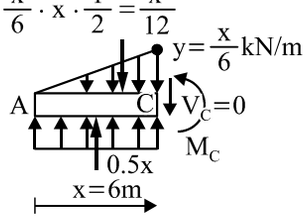
   由題意知壓力桿件不超過 28.28 kN

   $\therefore$由 $S_{AB}=S_{BC}=S_{CD}=\sqrt{2}W$ 控制， $\sqrt{2}W=28.28$ ，

   $W=20$ kN
10. 

    $\ell_1=4\pi$ cm 、 $\ell_2=4\pi$ cm 、 $\ell_3=8\pi$ cm

    $\bar{y}=\dfrac{4\pi(\frac{2\times4}{\pi})+4\pi(\frac{2\times4}{\pi})+8\pi(\frac{-2\times8}{\pi})}{4\pi+4\pi+8\pi}=\dfrac{-64}{16\pi}=\dfrac{-4}{\pi}$
11. $\dfrac{x}{6}\cdot x\cdot\dfrac{1}{2}=\dfrac{x^2}{12}$

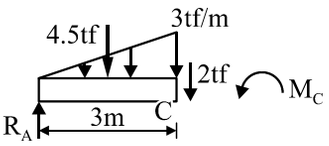
    假設剪力爲零處爲 C 點， $\dfrac{3}{18}=\dfrac{y}{x}$ ， $y=\dfrac{3x}{18}=\dfrac{x}{6}$

    $+\uparrow\Sigma F_y=0$ ， $\dfrac{x^2}{12}=\dfrac{x}{2}$ ， $\dfrac{x}{12}=\dfrac{1}{2}$ ， $x=6$ m

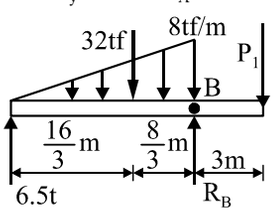
    $\curvearrowleft+\Sigma M_C=0$ ， $M_C+\dfrac{6^2}{12}\times\dfrac{6}{3}-0.5\times6\times\dfrac{6}{2}=0$

$M_C = 3\ \text{kN-m}\ (\circlearrowleft)$

12.



$+\uparrow \Sigma F_y = 0$ ， $R_A - 4.5 - 2 = 0$ ， $R_A = 6.5\ \text{tf}$



$\circlearrowleft + \Sigma M_B = 0$，$32\times\frac{8}{3} - 6.5\times 8 - P_1\times 3 = 0$，$P_1 = 11.1\ \text{tf}$

13. $\frac{E_V}{E} = \frac{7}{9}$ ， $E_V = \frac{E}{3(1-2\mu)}$ ， $\frac{E_V}{E} = \frac{1}{3(1-2\mu)} = \frac{7}{9}$

$\therefore \mu = 0.285$

$G = \frac{E}{2(1+\mu)} = \frac{E}{2(1+0.285)} = \frac{E}{2.57}$ ， $\frac{G}{E} = \frac{1}{2.57}$

14. $E = 200\ \text{GPa} = 200\times 10^3\ \text{MPa}$

$\sigma_x = 250\ \text{MPa}$ 、 $\sigma_y = -90\ \text{MPa}$ 、 $\delta_z = \varepsilon_z \cdot \ell_z$

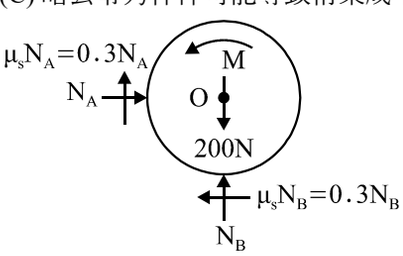
$\varepsilon_z = \frac{\sigma_z}{E} - \nu\frac{\sigma_x}{E} - \nu\frac{\sigma_y}{E} = -0.3\frac{250}{E} - 0.3\frac{-90}{E} = \frac{-48}{E}$

$= -0.00024$

$\delta_z = -0.00024\times 5 = -0.0012\ \text{mm} = 0.0012\ \text{mm}\ (\text{縮短})$

15. (C) 略去零力桿件可能導致桁架成不穩定結構

16.



取圓柱爲自由體圖

$\Sigma F_x = 0$ ， $N_A - 0.3N_B = 0 \cdots ①$

$\Sigma F_y = 0$ ， $N_B + 0.3N_A - 200 = 0 \cdots ②$

$\Sigma M_O = 0$ ， $M - 0.3N_A\times 30 - 0.3N_B\times 30 = 0 \cdots ③$

①②③式解聯立

$N_A = 0.3N_B$ 代入②式 $N_B + 0.3(0.3N_B) = 200$

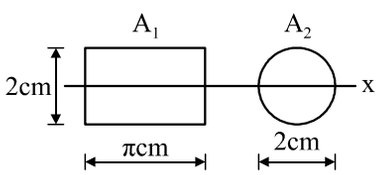
$N_B + 0.09N_B = 200$ ， $N_B = 183.5\ \text{N}$ 代回①

$N_A = 0.3\times 183.5 \fallingdotseq 55\ \text{N}$

$M - 0.3\times 55\times 30 - 0.3\times 183.5\times 30 = 0$

$M \fallingdotseq 2146\ \text{N}\cdot\text{cm}$

17. $\because A_1 = 2A_2$，假設矩形面積 A_1 及圓形面積 A_2 如下：

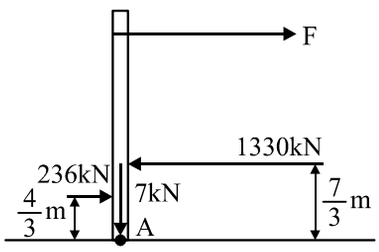


$A_1 = 2\pi\ \text{cm}^2$ ， $I_1 = \frac{\pi\times 2^3}{12}$ ， $S_1 = \frac{\frac{\pi\times 2^3}{12}}{1} = \frac{8\pi}{12} = \frac{2\pi}{3}$

$A_2 = \pi\ \text{cm}^2$ ， $I_2 = \frac{\pi\times 2^4}{64}$ ， $S_2 = \frac{\frac{\pi\times 2^4}{64}}{1} = \frac{16\pi}{64} = \frac{\pi}{4}$

$\frac{S_1}{S_2} = \frac{8}{3}$

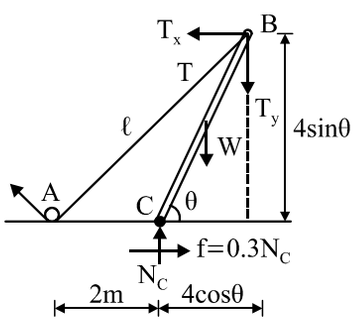
18.



$\circlearrowleft + \Sigma M_A = 0$ ， $F\times 6.3 + 236\times\frac{4}{3} - 1330\times\frac{7}{3} = 0$

$F = 442.6\ \text{kN}$

19.



$\ell^2 = (4\sin\theta)^2 + (2+4\cos\theta)^2$

$= 16\sin^2\theta + (4 + 16\cos\theta + 16\cos^2\theta)$

$= 16(\sin^2\theta + \cos^2\theta) + 4 + 16\cos\theta = 20 + 16\cos\theta$

$\therefore \ell = \sqrt{20+16\cos\theta}$

$T_x = (\frac{2+4\cos\theta}{\sqrt{20+16\cos\theta}})T$ ， $T_y = (\frac{4\sin\theta}{\sqrt{20+16\cos\theta}})T$

$\Sigma F_x = 0$ ， $T_x = 0.3N_C \cdots ①$

$\Sigma F_y = 0$ ， $T_y + W = N_C \cdots ②$

$\Sigma M_A = 0$ ， $W(2+2\cos\theta) = N_C\times 2 \cdots ③$聯立

① $T\cdot\frac{2+4\cos\theta}{\sqrt{20+16\cos\theta}} = 0.3N \Rightarrow T\cdot\frac{2+4\cos\theta}{0.3\sqrt{20+16\cos\theta}} = N$

② $T\cdot\frac{4\sin\theta}{\sqrt{20+16\cos\theta}} + W = N$

③ $\frac{(2+4\cos\theta) - 0.3(4\sin\theta)}{0.3\sqrt{20+16\cos\theta}}T\cdot(2\cos\theta+2)$

$= \frac{2(2+4\cos\theta)}{0.3\sqrt{20+16\cos\theta}}T$

由③式整理得

$2\cos\theta + 2 + 4\cos^2\theta + 4\cos\theta - 1.2\sin\theta\cos\theta - 1.2\sin\theta$

$= 2 + 4\cos\theta$

$2\cos\theta + 4\cos^2\theta = 1.2\sin\theta\cos\theta + 1.2\sin\theta$

$2\cos\theta(1+2\cos\theta) = 1.2\sin\theta(\cos\theta+1)$

$\Rightarrow \frac{1.2\sin\theta(\cos\theta+1)}{2\cos\theta(1+2\cos\theta)} = 1 \Rightarrow \frac{3\tan\theta(1+\cos\theta)}{5(1+2\cos\theta)} = 1$

[另解]
依自由體圖，對 A 點及 B 點取力矩
$\Sigma M_A = 0$ ， $W(2+2\cos\theta) = N\times 2 \cdots ①$
$\Sigma M_B = 0$ ， $W\times 2\cos\theta + 0.3N\times 4\sin\theta = N\times 4\cos\theta \cdots ②$
由① $\Rightarrow N = W(1+\cos\theta)$ 代入②
$W\times 2\cos\theta + 0.3[W(1+\cos\theta)]\times 4\sin\theta = W(1+\cos\theta)\times 4\cos\theta$
同除以 2W
$\Rightarrow \cos\theta + 0.6\sin\theta(1+\cos\theta) = 2\cos\theta(1+\cos\theta)$
$0.6\sin\theta(1+\cos\theta) = 2\cos\theta(1+\cos\theta) - \cos\theta$
同除以 $\cos\theta$， $0.6\dfrac{\sin\theta}{\cos\theta}(1+\cos\theta) = 2(1+\cos\theta) - 1$
$0.6\tan\theta(1+\cos\theta) = 2\cos\theta + 1$
$\dfrac{0.6\tan\theta(1+\cos\theta)}{2\cos\theta+1} = 1$ ，即 $\dfrac{3\tan\theta(1+\cos\theta)}{5(1+2\cos\theta)} = 1$

20. (D) 空間非共點非平行力系之合力可能形式共有如下四種
(1) $R\neq 0$ ， $C_R \neq 0$ ，一力及一力偶
(2) $R\neq 0$ ， $C_R = 0$ ，一力
(3) $R = 0$ ， $C_R \neq 0$ ，一力偶
(4) $R = 0$ ， $C_R = 0$ ，零，爲平衡狀態
21. (A) X-Y 散佈圖：透過座標方式作圖，可了解自變數與應變數之關係，並透過迴歸方程式來進行數據之判斷與解讀
22. 力學性質：①②③⑪⑫
物理性質：⑥⑦⑩⑬
化學性質：④⑤⑧⑨⑭
23. (A) 膨脹水泥，在礬土水泥(高鋁水泥)熟料中加入天然二水石膏($CaSO_4\cdot 2H_2Os$)及少量助磨劑，又稱爲非收縮水泥，即在硬化過程中，稍有膨脹或空氣中乾燥時不再收縮。適用於預力混凝土、高強度混凝土等
(B) 苦土水泥，不耐高溫、會使鐵生銹，不得與卜特蘭水泥接觸以免造成膨脹
(C) 高鋁水泥，早期強度佳，硬化速度快；但長期強度下降很多，不適用永久性、重要性及預力混凝土
(D) 油井水泥，凝結時間短，於高溫環境下即發生硬化作用，適用於石油工業，鑽掘石油或天然氣時，填充鋼管與井壁之空隙或鞏固疏鬆地層
24. (C) 依 CNS61 之規定，比表面積要求應大於 $260\ m^2/kg$
25. 就一堆粒料而言，若該堆粒料全部通過 3"/8 號篩，並殘留於#4 號篩之重量百分之 85%以上者，則稱爲一堆粗粒料
26. (A) 拌合水量是影響混凝土耐久性主要的「劣化基因」
27. (C) 抗彎試體模尺寸爲 $15\times 15\times 53$ cm 之長立方體
29. (A) 斑紋：石材表面上局部之色調錯雜不純
(C) 龜裂：石材表面及側面上之細微裂痕
(D) 翹曲：石材表面及側面之彎曲
31. (B) CNS61 規定水泥中氧化鎂含量不得超過 6%
32. (A) 溫度升降時，鋼筋與混凝土因膨脹係數相近，故不會因相對滑動而造成握裹力破壞
(B) 混凝土暴露在含有二氧化碳之空氣中，則重量增加，同時發生碳化收縮
(D) 水灰比若高於 0.42，則不會發生自體收縮現象
33. (A) 打入水中的木樁不會腐朽，因爲木材含水量呈飽和狀態時無空氣存在
(C) 木材受乾溼反覆作用，使腐朽加速，稱爲濕腐
(D) 含水量在 20%以下，可達成防腐
34. 比重大於 1，入水可沉入水中
(A) 檀木：比重約 1.1
(B) 檜木：比重約 0.4~0.5
(C) 白柳安：比重約 0.5~0.6
(D) 鐵杉：比重約 0.4~0.5
35. (C) 18-10 不銹鋼是加入 18%鉻和 10%鎳，再加入鉬元素，爲#316 不銹鋼
36. (A)(B)(C) 三種硬度試驗法皆以靜荷重方式作用於試樣上，然後量出試樣之壓痕大小、深淺，以決定材料之硬度值
37. (B) 機件遇到流動的腐蝕流體如氣體、有機物溶液等造成的腐蝕稱爲沖蝕
(C) 發生在墊圈接觸處、搭接面、螺栓頭下及沉積物下等處，稱爲間隙腐蝕
(D) 金屬表面若有灰塵、汙垢、鐵銹等沉積物，容易形成孔蝕
38. (D) 預測瀝青材料加熱作業之危險程度爲閃火點及燃燒點
39. (D) 乙環氧縮合物樹脂塗料防蝕、耐磨損及耐酸鹼佳
40. (A) CLT(Cross Laminated Timber)縱橫多層次實木結構積材工法
(B) SRC(Steel Reinforced Concrete)鋼骨鋼筋混凝土結構
(C) SS(Steel Structure)鋼骨結構
(D) LGS(Light Gauge Steel Framing Structure)輕型鋼骨結構