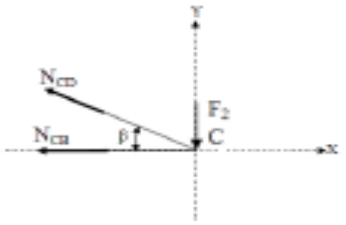
العلامة		عناصر الاجابة
مجموع	مجزأة	
		I. التمرين الأول :07نقاط
0.50	0.50	1- تحديد طبيعة الهيكل المثلثي: بتطبيق المعادلة 2n-3 = b لدينا : n= 4 عدد العقد و b = 5 عدد القضبان ومنه 2n -3 = 2x 4 -3 = 5 = b **ومنه النظام المثلثي محدد سكونيا** 2- حساب ردود الأفعال عند المسندين بتطبيق معادلات التوازن
	0.50	$\sum F_X = 0 \Rightarrow H_A = 0KN$ $\sum F_Y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - F_1 - F_2 = 0 \Rightarrow V_A + V_B = F_1 + F_2$ $\Rightarrow V_A + V_B = 160 \dots \dots (1)$
1.50	0.50	$\sum M_{F/A} = 0 \Rightarrow -V_B \times 6 + F_1 \times 3 + F_2 \times 9 = 0$
		$\Rightarrow V_B = \frac{100\times3+60\times9}{6} = 140KN$
	0.50	$V_A = 20KN$ بالتعويض في (1) نجد
		3- حساب قيم الجهود الداخلية في قضبان الهيكل المثلثي بطريقة عزل العقد :
		دراسة العقدة A : حساب الزاوية α :
	0.50	$tan\alpha = \frac{3}{3} = 1 \Rightarrow \alpha = 45°$
	0.50	$\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{AD} sin\alpha + V_A = 0$
	0.50	$\Rightarrow N_{AD} = -\frac{V_A}{sin\alpha} = \frac{-20}{0.707} = -28.28\ KN$ (انضغاط)
		$\sum F_X = 0 \Rightarrow N_{AB} + N_{AD}cos\alpha + H_A = 0$
	0.50	$\Rightarrow N_{AB} = 28.28 \times 0.707 = 20KN$ (شد)
		دراسة العقدة B :
		$\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{BD}\ sin\alpha + V_B = 0$
	0.50	$\Rightarrow N_{BD} = \frac{-V_B}{sin\alpha} = \frac{-140}{0.707} = -198KN$ (انضغاط)
3.50		$\sum F_X = 0 \Rightarrow N_{BC} - N_{BA} - N_{BD}cos\alpha = 0$
		$\Rightarrow N_{BC} = N_{BA} + N_{BD}cos\alpha$
	0.50	$\Rightarrow N_{BC} = 20 + (-198 \times 0.707) = -120KN$ (انضغاط)

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
	0.50	دراسة العقدة C : حساب الزاوية β $tan\beta = \frac{3}{6} = 0.5$ $\Rightarrow \beta = 26.565°$ $\sum F_X = 0 \Rightarrow -N_{CB} - N_{CD}\cos\beta = 0$
	0.50	$\Rightarrow N_{CD} = \frac{-N_{CB}}{\cos\beta} = \frac{120}{0.894} = 134.16$ KN (شد)
0.50	0.50	4- تدوين النتائج في جدول :



طبيعته	الجهد (KN)	القضيب
انضغاط	28.28	1(AD)
شد	134.16	2(DC)
انضغاط	120.00	3(BC)
شد	20.00	4(AB)
انضغاط	197.99	5(BD)

5- استخراج المجنب الزاوي المناسب :

بتطبيق شرط المقاومة :

	0.50	$\sigma_{max} = \frac{N_S}{2S} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow S \geq \frac{N_S}{2\bar{\sigma}} = \frac{198\times10^2}{2\times1400} \Rightarrow S \geq 7.07cm^2$
1.00	0.50	من الجدول نأخذ المجنب الزاوي : L(50×50×8) الذي مساحته S=7.41cm²
7/7		

التمرين الثاني :06نقاط

1-حساب مساحة المضلع ABC

1.50	1.00	$S = \frac{1}{2}\sum X_n(y_{n-1} - y_{n+1}) = \frac{1}{2}[X_A(Y_C - Y_B) + X_B(Y_A - Y_C) + X_C(Y_B - Y_A)]$
	0.50	$S = 9600,05m^2$

2 -حساب السموت

	0.50	
1. 50	0.50	

الاتجاه	Δx	Δy	الربع	Tan (g)	g(gr)	G(gr) السمت الاحداثي
AB	162,30	-75,40	II	2,15	72,31	G_{AB}=200-g =127,69
AC	-12,70	-112,40	III	0,11	7,16	G_{AC}=200+g=207,16

قيمة الزاوية α

	0. 50	$\alpha = G_{AC} - G_{AB} = 207,16 - 127,69 = 79,47gr$

3-أ-حساب طول القطعة AD

	0.50	$L_{AC} = \sqrt{\Delta X^2_{AC} + \Delta Y^2_{AC}} = 113,11m$
1. 00		$S = \frac{1}{2}L_{AD}.L_{AC}.\sin\alpha = 5575.50m^2$
	0.50	$L_{AD} = \frac{2.S}{L_{AC}.\sin\alpha} = 103,94m$

3-ب-حساب إحداثيات النقطة D

	0.50	$G_{AD} = G_{AB} = 127,69gr$
2.00	0.75	$\Delta X_{AD} = L_{AD}.\sin(G_{AD}) = 103,94.\sin(127,69) = 94,26m \Rightarrow X_D = X_A + 94.26 = 206,96m$
6/6	0.75	$\Delta Y_{AD} = L_{AD}.\cos(G_{AD}) = 103.94.\cos(127,69) = -43,79m \Rightarrow Y_D = Y_A - 43.79 = 168,61m$
		$D(206,96m;168,61m)$

عناصر الإجابة	العلامة	
	مجزأة	مجموع
التمرين الثالث :07نقاط		
• **يمثل الشكل مدرجا مستقيما ذو قلبتين متعامدين**	**1.00**	**1.00**
• **أنواع المدارج الأخرى : مدرج بقلبة واحدة– مدرج بقلبتين متوازيتين– مدرج بثلاث قلبات .**	**0.5*3**	**1.5**
• **تسمية العناصر المرقمة:** **1-طول الدرجة (عرض القلبة) 2 -الحصيرة 3-القائمة 4-النائمة** **5-جدار 6-فاصل (الراحة، الوصول) 7-القلبة**	**0.25*7**	**1.75**
• **عدد درجات القلبة الثانية :** **نعلم عدد الدرجات الكلي :** $n = \frac{H}{h} = \frac{323}{17} = 19$ **بما أن عدد درجات القلبة الأولى 10 ؛ فإن :**	**1.00**	**1.00**
$n = n_1 + n_2$	**0.25**	**0.75**
$n_2 = n - n_1 = 19 - 10 = 9$	**0.50**	
• **بعد النائمة :** **نعلم :** $2h + g = 64\ cm \rightarrow g = 64 - 2h = 30cm$	**1.00**	**1.00**