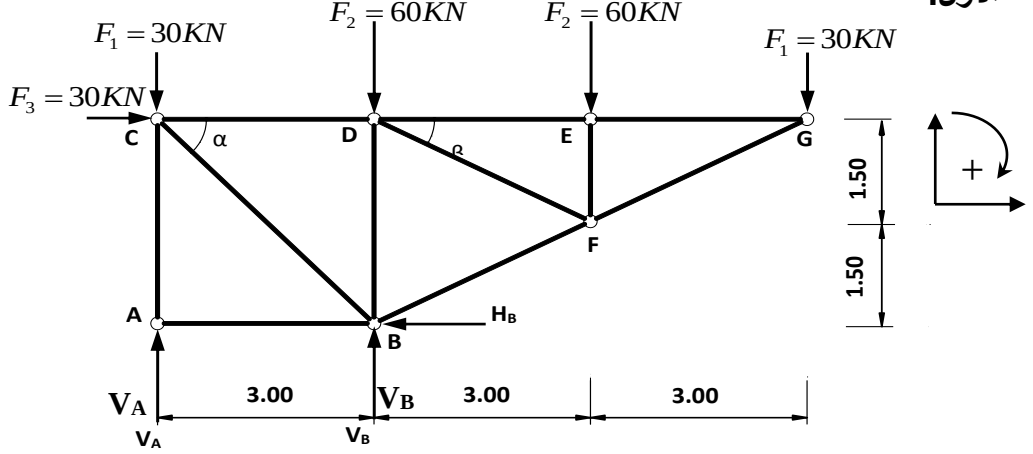
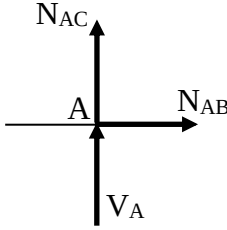
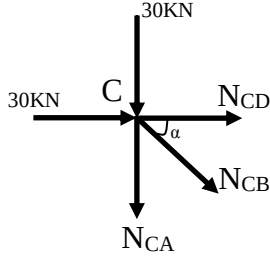
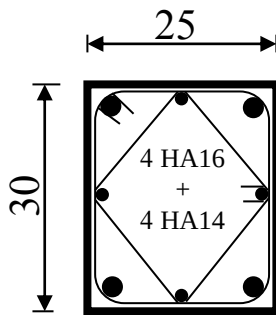


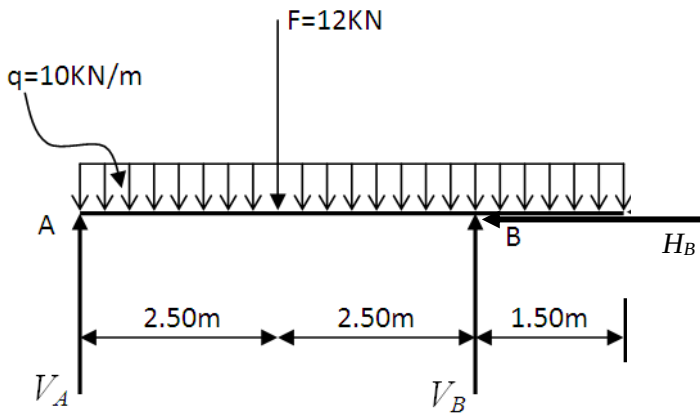
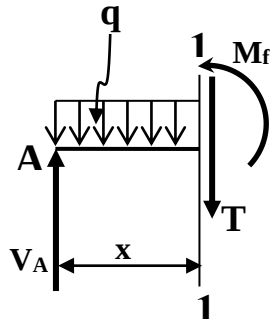
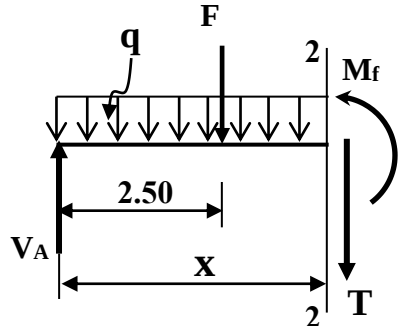
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
01.50		الميكانيك التطبيقية: النشاط الأول:  1 - حساب ردود الأفعال: $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow 30 - H_B = 0 \Rightarrow \boxed{H_B = 30KN}$ $\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 180KN$ $\sum M_{F/A} = 0 \Rightarrow (30 \times 3) + (60 \times 3) - (V_B \times 3) + (60 \times 6) + (30 \times 9) = 0 \Rightarrow \boxed{V_B = 300KN}$ $\sum M_{F/B} = 0 \Rightarrow (30 \times 3) - (30 \times 3) + (V_A \times 3) + (60 \times 3) + (30 \times 6) = 0 \Rightarrow \boxed{V_A = -120KN}$ 2 - حساب الجهود الداخلية في القضبان مع تحديد طبيعتها: • العقدة A:  $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{AB} = 0}$ $\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow V_A + N_{AC} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{AC} = 120KN}$ • العقدة C:  $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow 30 + N_{CD} + N_{CB} \times \cos \alpha = 0 \Rightarrow N_{CD} + N_{CB} \times \cos \alpha = -30 \dots (1)$ $\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow -30 - N_{CA} - N_{CB} \times \sin \alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N_{CB} = -212.16KN}$ $(1) \Rightarrow N_{CD} = -30 - N_{CB} \times \cos \alpha \Rightarrow \boxed{N_{CD} = 120KN}$
	0.5	
	0.5	
	0.5	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	

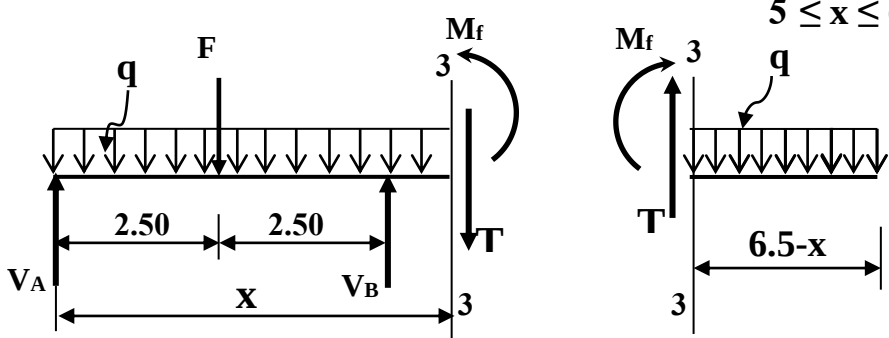
03.75	0.25	العقدة B: $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -30 - N_{BA} + N_{BF} \times \cos \beta - N_{BC} \times \cos \alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N_{BF} = -134.22 \text{ KN}}$$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow 300 + N_{BD} + N_{BC} \times \sin \alpha + N_{BF} \times \sin \beta = 0$$\Rightarrow \boxed{N_{BD} = -90 \text{ KN}}$																																			
	0.25																																				
	0.25	العقدة D: $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -N_{DC} + N_{DE} + N_{DF} \times \cos \beta = 0 \Rightarrow N_{DE} + N_{DF} \times \cos \beta = 120 \dots (1)$$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow -60 - N_{DB} - N_{DF} \times \sin \beta = 0 \Rightarrow \boxed{N_{DF} = 67.11 \text{ KN}}$$(1) \Rightarrow N_{DE} + N_{DF} \times \cos \beta = 120 \Rightarrow \boxed{N_{DE} = 60 \text{ KN}}$																																			
	0.25	العقدة E: $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -N_{ED} + N_{EG} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{EG} = 60 \text{ KN}}$$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow -60 - N_{EF} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{EF} = -60 \text{ KN}}$																																			
	0.25	العقدة G: $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -N_{GE} - N_{GF} \times \cos \beta = 0 \Rightarrow \boxed{N_{GF} = -67.11 \text{ KN}}$																																			
01	<table><tr><th>FG</th><th>EG</th><th>EF</th><th>DE</th><th>DF</th><th>BF</th><th>BD</th><th>CD</th><th>BC</th><th>AB</th><th>AC</th><th>العناصر</th></tr><tr><td>67.11</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>67.11</td><td>134.22</td><td>90</td><td>120</td><td>212.16</td><td>00</td><td>120</td><td>الشدة (KN)</td></tr><tr><td>ضغط</td><td>شد</td><td>ضغط</td><td>شد</td><td>شد</td><td>ضغط</td><td>ضغط</td><td>شد</td><td>ضغط</td><td>تركبي</td><td>شد</td><td>الطبيعة</td></tr></table>	FG	EG	EF	DE	DF	BF	BD	CD	BC	AB	AC	العناصر	67.11	60	60	60	67.11	134.22	90	120	212.16	00	120	الشدة (KN)	ضغط	شد	ضغط	شد	شد	ضغط	ضغط	شد	ضغط	تركبي	شد	الطبيعة
FG	EG	EF	DE	DF	BF	BD	CD	BC	AB	AC	العناصر																										
67.11	60	60	60	67.11	134.22	90	120	212.16	00	120	الشدة (KN)																										
ضغط	شد	ضغط	شد	شد	ضغط	ضغط	شد	ضغط	تركبي	شد	الطبيعة																										
0.75	0.25	3 - تحديد المجنب المناسب: $\sigma \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{N_{BC}}{2A} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow A \geq \frac{N_{BC}}{2\bar{\sigma}} \Rightarrow A \geq 6.63 \text{ cm}^2$																																			
	0.50	من الجدول نختار: المجنب L (60 × 60 × 6) حيث A=6.91cm²																																			
06																																					

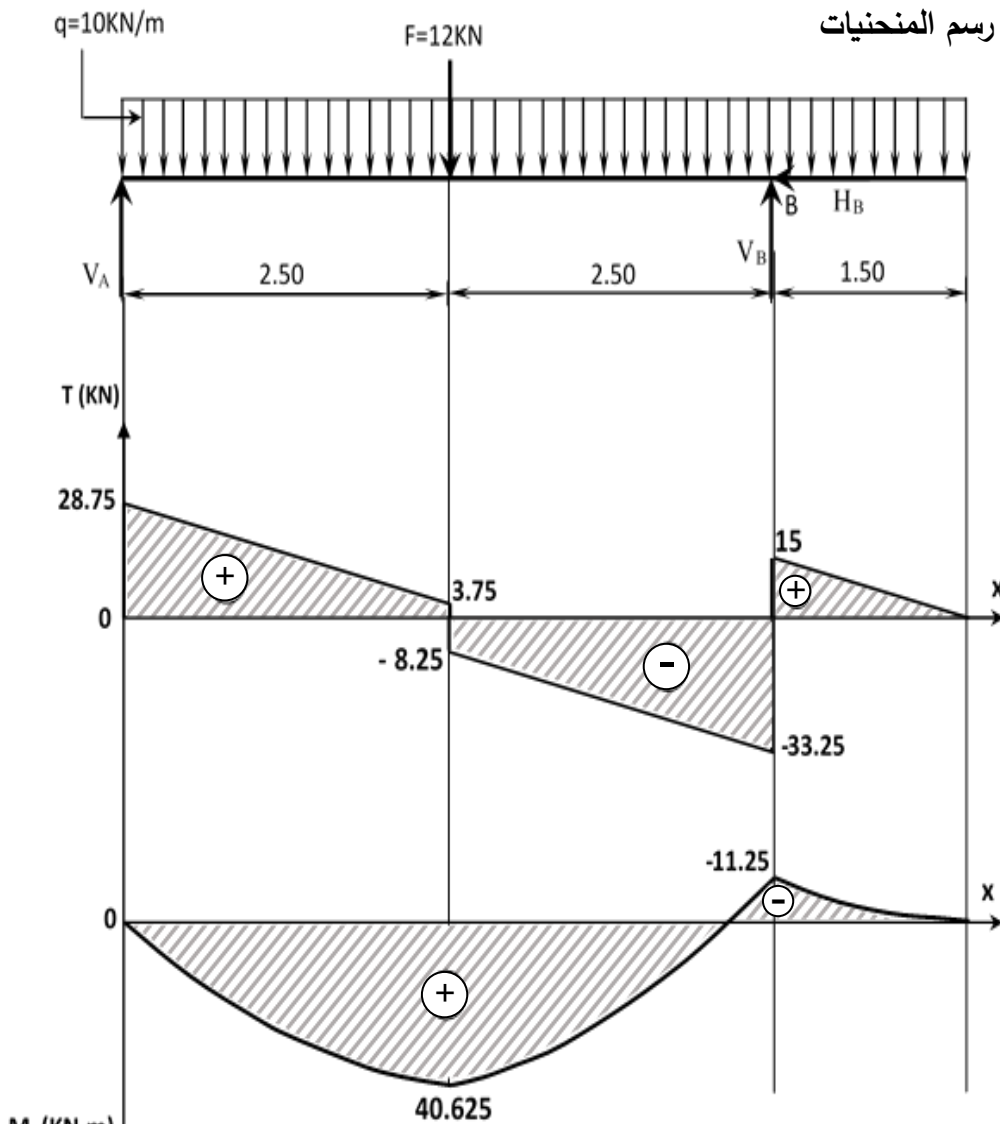
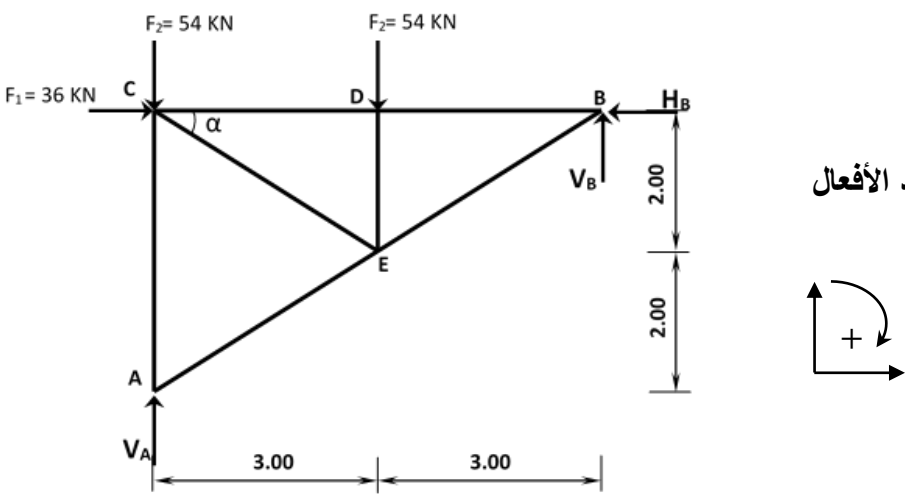
04.00	0.5	النشاط الثاني:
		1- حساب مساحة التسليح الطولي:
		- حساب النخافة:
	0.5	- حساب المعامل α :
	0.5	- حساب المقطع المصغر:
	0.75	- حساب مقطع التسليح النظري:
	0.5	- حساب مقطع التسليح الأدنى:
01	0.75	- حساب مقطع التسليح المحسوب:
	0.75	- اختيار مقطع التسليح الحقيقي: من جدول التسليح نختار:
		حيث:
	0.5	2- حساب التسليح العرضي المناسب:
		قطر التسليح العرضي:
	0.5	نختار: $\phi_t = 6mm$
		التباعد:
	0.5	
01	01	3 - رسم تسليح مقطع العمود:

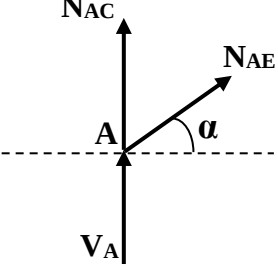
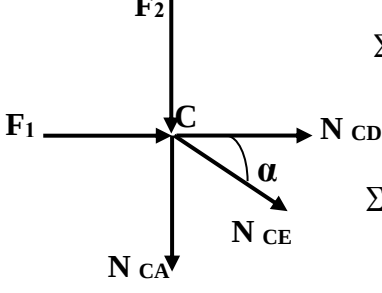
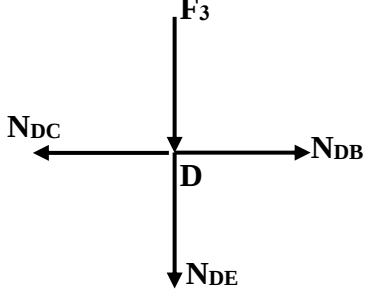
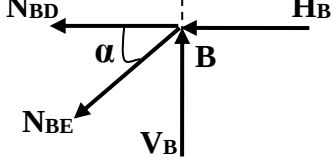


		البناء: النشاط الأول: 1 - حساب مساحة قطعة الأرض ABCDE: $S_{ABCDE} = \frac{1}{2} [x_A(y_E - y_B) + x_B(y_A - y_C) + x_C(y_B - y_D) + x_D(y_C - y_E) + x_E(y_D - y_A)]$ $S_{ABCDE} = \frac{1}{2} [10(5.5 - 68.45) + 24.74(30 - 69.86) + 40.89(68.45 - 52.65) + 63.10(69.86 - 5.50) + 41.61(52.65 - 30)]$ $\Rightarrow S_{ABCDE} = 2017m^2$ 2 - حساب السميت الاحداثي G_{AD}: - حساب فروق الإحداثيات: $\Delta x_{AD} = x_D - x_A \Rightarrow \Delta x_{AD} = 63.10 - 10 = 53.10m$ $\Delta y_{AD} = y_D - y_A \Rightarrow \Delta y_{AD} = 52.65 - 30 = 22.65m$ - حساب الزاوية المصغرة: $tg(g) = \left \frac{53.10}{22.65} \right = 2.34 \Rightarrow g = 74.33gr$ - حساب السميت الاحداثي G_{AD}: $G_{AD} = g \Rightarrow G_{AD} = 74.33gr$ بما أن $\begin{cases} \Delta x_{AD} \geq 0 \\ \Delta y_{AD} \geq 0 \end{cases}$ فإن القطعة AD تقع في الربع الأول وبالتالي: - استنتاج السميت الاحداثي G_{DF}: بما أن $G_{AD} = G_{FD} = 74.33gr$ فإن: $G_{DF} = G_{FD} + 200 \Rightarrow G_{DF} = 274.33gr$
03	01	
	01	
	01	
	0.25	
	0.25	
02	0.5	
	0.5	
	0.5	
05	4×0.75	النشاط الثاني: - تصنيف الطرق تصنيفا إداريا: - الطرق السريعة - الطرق الوطنية - الطرق الولائية - الطرق البلدية
03		
20	20	

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
0.75		الميكانيك التطبيقية: النشاط الأول: 1 - حساب ردود الفعل:  $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow H_B = 0$ $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 12 - (10 \times 6.5) = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 77 \text{ kN} \dots \dots \dots (1)$ $\Sigma M_A = 0 \Rightarrow -(V_B \times 5) + (12 \times 2.5) + (10 \times 6.5 \times 3.25) = 0 \Rightarrow V_B = 48.25 \text{ kN}$ $\Sigma M_B = 0 \Rightarrow (V_A \times 5) - (12 \times 2.5) - (10 \times 6.5 \times 1.75) = 0 \Rightarrow V_A = 28.75 \text{ kN}$ $(1) \Rightarrow V_A + V_B = 28.75 + 48.25 = 77 \text{ kN}$
	0.25	
	0.25	
	0.25	
03.00		1-2 - كتابة معادلات M_f و T القطع 1 - 1 : $0 \leq x \leq 2.5$  $T(x) = -10x + 28.75$ $M_f(x) = -5x^2 + 28.75x$ $\begin{cases} T(0) = 28.75 \text{ kN} \\ T(2.5) = 3.75 \text{ kN} \\ M_f(0) = 0 \\ M_f(2.5) = 40.625 \text{ kN.m} \end{cases}$
	0.50	
	0.50	
	0.50	
03.00		القطع 2 - 2 : $2.5 \leq x \leq 5$  $T(x) = -10x + 16.75$ $M_f(x) = -5x^2 + 16.75x + 30$ $\begin{cases} T(2.5) = -8.25 \text{ kN} \\ T(5) = -33.25 \text{ kN} \\ M_f(2.5) = 40.625 \text{ kN.m} \\ M_f(5) = -11.25 \text{ kN.m} \end{cases}$
	0.50	
	0.50	
	0.50	

		القطع 3 - 3 : $5 \leq x \leq 6.5$  نختار القطع على اليمين: $T(x) = 10(6.5 - x)$ $\Rightarrow T(x) = -10x + 65 \quad \left\{ \begin{array}{l} T(5) = 15 \text{KN} \\ T(6.5) = 0 \end{array} \right.$ $M_f(x) = -10 \frac{(6.5 - x)^2}{2}$ $M_f(x) = -5(6.5 - x)^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} M_f(5) = -11.25 \text{KN.m} \\ M_f(6.5) = 0 \end{array} \right.$ 2-2- رسم المنحنيات على الصفحة 3 من 5 3 - تحديد أبعاد المقطع العرضي: $\sigma_{\max} = \frac{M_{f \max}}{W_{/xx'}}$ $W_{xx'} = \frac{\frac{a(2a)^3}{12}}{\frac{2a}{2}} \Rightarrow W_{/xx'} = \frac{8a^4}{12} \times \frac{2}{2a} \Rightarrow W_{/xx'} = \frac{2a^3}{3}$ $\sigma_{\max} = \frac{M_{f \max}}{W_{/xx'}} \Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{3M_{f \max}}{2a^3}$ $\sigma_{\max} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{3M_{f \max}}{2a^3} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow a^3 \geq \frac{3M_{f \max}}{2\bar{\sigma}} \Rightarrow a \geq \sqrt[3]{\frac{3M_{f \max}}{2\bar{\sigma}}}$ $a \geq \sqrt[3]{\frac{3 \times 40.63 \times 10^4}{2 \times 200}} \Rightarrow a \geq 14.49 \text{cm} \Rightarrow a = 15 \text{cm}$
0.75	0.75	

01.50	0.75 0.75	2-2- رسم المنحنيات 
06		النشاط الثاني: 1 - حساب ردود الأفعال 

01.25	0.25	$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow -H_B + 36 = 0 \Rightarrow \boxed{H_B = 36\text{KN}}$
	0.50	$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 54 - 54 = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 108\text{KN}.....(1)$
	0.50	$\Sigma M /_A = 0 \Rightarrow -V_B \times 6 + 54 \times 3 + 36 \times 4 - 36 \times 4 = 0 \Rightarrow \boxed{V_B = 27\text{KN}}$
	0.50	$\Sigma M /_B = 0 \Rightarrow V_A \times 6 - 54 \times 6 - 54 \times 3 = 0 \Rightarrow \boxed{V_A = 81\text{KN}}$ $(1) \Rightarrow V_A + V_B = 81 + 27 = 108\text{KN}$
2 - حساب الجهود الداخلية في القضبان العقدة A		
	0.50	
	0.50	$\Sigma F_{/xx'} = 0 \Rightarrow N_{AE} \cos \alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N_{AE} = 0}$
	0.50	$\Sigma F_{/yy'} = 0 \Rightarrow 81 + N_{AC} + N_{AE} \sin \alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N_{AC} = -81\text{KN}}$
العقدة C		
	0.50	
	0.50	$\Sigma F_{/yy'} = 0 \Rightarrow -54 - N_{CA} - N_{CE} \sin \alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N_{CE} = 48.67\text{KN}}$
	0.50	$\Sigma F_{/xx'} = 0 \Rightarrow 36 + N_{CE} \cos \alpha + N_{CD} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{CD} = -76.50\text{KN}}$
03.75	0.50	
	0.50	$\Sigma F_{/yy'} = 0 \Rightarrow -54 - N_{DE} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{DE} = -54\text{KN}}$
	0.50	$\Sigma F_{/xx'} = 0 \Rightarrow N_{DB} - N_{DC} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{DB} = -76.50\text{KN}}$
		العقدة B
	0.50	$\Sigma F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -36 - N_{BD} - N_{BE} \cos \alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N_{BE} = 48.67\text{KN}}$
		

01	0.25	- جدول النتائج:							
		BE	DE	DB	CE	CD	AE	AC	العنصر
		48.67	54	76.49	48.67	76.49	0	81	الشدة (KN)
		شد	ضغط	ضغط	شد	ضغط	تركبيي	ضغط	الطبيعة
06	01	3-اختيار المجنب المناسب							
		$\left. \begin{array}{l} \sigma \leq \bar{\sigma} \\ \sigma = \frac{N}{2S} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{N}{2S} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow S \geq \frac{N}{2\bar{\sigma}} \Rightarrow S \geq \frac{81 \times 10^2}{2 \times 1600}$							
		$\Rightarrow S \geq 2.53 \text{cm}^2$							
		من الجدول نختار $S=3.08 \text{ cm}^2$ أي المجنب المناسب L (40x40x4)							
02.50	01	البناء : النشاط الأول:							
		1 - حساب طول الضلع L_{AF} والسمت الإحداثي G_{AF}							
		• الطول L_{AF}							
		$L_{AF} = \sqrt{(\Delta X_{AF})^2 + (\Delta Y_{AF})^2}$ $\Delta X_{AF} = 156.54 - 91.14 \Rightarrow \Delta X_{AF} = 65.40 \text{m}$ $\Delta Y_{AF} = 91.55 - 135.78 \Rightarrow \Delta Y_{AF} = -44.23 \text{m}$ $\Rightarrow L_{AF} = \sqrt{(65.40)^2 + (-44.23)^2} \Rightarrow L_{AF} = 78.95 \text{m}$							
02.50	01	• السمت الإحداثي G_{AF}							
		$\text{tg}(g) = \frac{ \Delta X_{AF} }{ \Delta Y_{AF} } = 1.4786 \Rightarrow g = 62.14 \text{gr}$							
		$\left. \begin{array}{l} \Delta X_{AF} = 65.40 \text{m} > 0 \\ \Delta Y_{AF} = -44.23 \text{m} < 0 \end{array} \right\} \Rightarrow G_{AF} = 200 - g \Rightarrow G_{AF} = 200 - 62.14 \Rightarrow G_{AF} = 137.86 \text{gr}$							
		2 - حساب المساحة S_{ABCDEF}							
02.50	01	$S_{ABCDEF} = \frac{1}{2} \Sigma L_n L_{n+1} \sin (G_{n+1} - G_n)$							
		$S_{ABCDEF} = \frac{1}{2} \left[L_{AB} \times L_{AC} \times \sin (G_{AC} - G_{AB}) + L_{AC} \times L_{AD} \times \sin (G_{AD} - G_{AC}) \right. \\ \left. + L_{AD} \times L_{AE} \times \sin (G_{AE} - G_{AD}) + L_{AE} \times L_{AF} \times \sin (G_{AF} - G_{AE}) \right]$							
		$S_{ABCDEF} = \frac{1}{2} \left[97 \times 133 \times \sin (65 - 46) + 133 \times 175 \times \sin (90 - 65) \right. \\ \left. + 175 \times 154 \times \sin (109 - 90) + 154 \times 78.95 \times \sin (137.86 - 109) \right]$							
		$S_{ABCDEF} = 12974.81 \text{ m}^2$							
05	0.50x6	النشاط الثاني: تسمية العناصر							
06		05	04	03	02	01			
جهاز الارتكاز		مكعب الارتكاز	الرافدة الرابطة	عمود الركيزة	قاعدة الأساس	ركيزة جسر			
من النيوبران		الخرساني							
03									
20	20								