

<p>العقدة B:</p> $\sum F_{xx} = 0 \Rightarrow -30 - N_{BA} + N_{BF} \cos \beta - N_{BC} \cos \alpha = 0 \Rightarrow N_{BF} = -134.22 \text{ KN}$ $\sum F_{yy} = 0 \Rightarrow 300 + N_{BD} + N_{BC} \sin \alpha + N_{BF} \sin \beta = 0$ $\Rightarrow N_{BD} = -90 \text{ KN}$ <p>العقدة D:</p> $\sum F_{xx} = 0 \Rightarrow -N_{DC} + N_{DE} + N_{DF} \cos \beta = 0 \Rightarrow N_{DE} + N_{DF} \cos \beta = 120 \dots (1)$ $\sum F_{yy} = 0 \Rightarrow -60 - N_{DB} - N_{DF} \sin \beta = 0 \Rightarrow N_{DF} = 67.11 \text{ KN}$ $(1) \Rightarrow N_{DE} + N_{DF} \cos \beta = 120 \Rightarrow N_{DE} = 60 \text{ KN}$ <p>العقدة E:</p> $\sum F_{xx} = 0 \Rightarrow -N_{ED} + N_{EG} = 0 \Rightarrow N_{EG} = 60 \text{ KN}$ $\sum F_{yy} = 0 \Rightarrow -60 - N_{EF} = 0 \Rightarrow N_{EF} = -60 \text{ KN}$ <p>العقدة G:</p> $\sum F_{xx} = 0 \Rightarrow -N_{GE} - N_{GF} \cos \beta = 0 \Rightarrow N_{GF} = -67.11 \text{ KN}$											
	FG	EG	EF	DE	DF	BF	BD	CD	BC	AB	AC
	67.11	60	60	60	67.11	134.22	90	120	212.16	00	120
	ضغط	شد	شد	ضغط	شد	شد	ضغط	شد	ضغط	تركيبي	شد
<p>الشدة (KN)</p> <p>الطبيعة</p>											

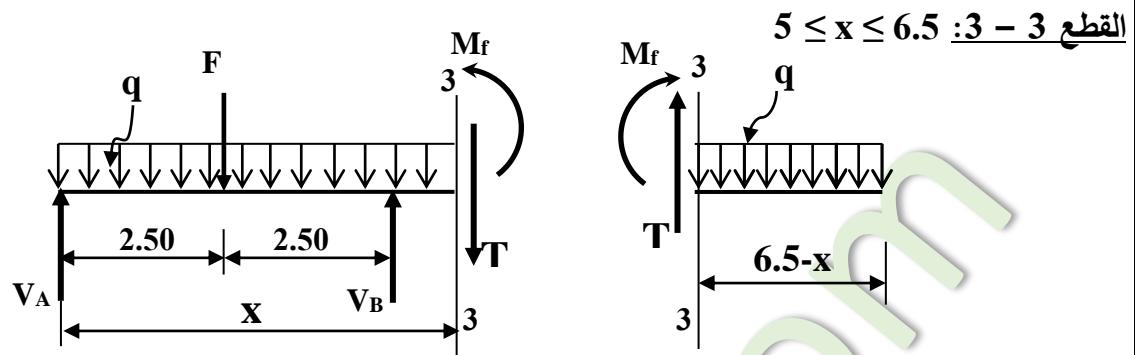
3 - تحديد المجنب المناسب:

$$\sigma \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{N_{BC}}{2A} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow A \geq \frac{N_{BC}}{2\sigma} \Rightarrow A \geq 6.63 \text{ cm}^2$$

من الجدول نختار: المجنب $(60 \times 60 \times 6)$ حيث $A=6.91 \text{ cm}^2$

<p>04.00</p> <p>01</p> <p>01</p> <p>06</p>	<p>النشاط الثاني:</p> <p>1- حساب مساحة التسلیح الطولی:</p> $\lambda = 2\sqrt{3} \frac{L_f}{a} \Rightarrow \lambda = 38.80 \leq 50$ <p>- حساب النحافة:</p> $\alpha = \frac{0.85}{1 + 0.2 \left(\frac{\lambda}{35} \right)^2} \Rightarrow \alpha = 0.6823$ <p>- حساب المعامل α:</p> <p>- حساب المقطع المصغر:</p> $B_r = (a-2) \times (b-2) \Rightarrow B_r = 644 \text{ cm}^2$ <p>- حساب مقطع التسلیح النظیر:</p> $A_{th} = \left(\frac{Nu}{\alpha} - \frac{Br \times f_{c28}}{0.9 \times \gamma_b} \right) \frac{\gamma_s}{f_e} \Rightarrow A_{th} = \left(\frac{98000}{0.6823} - \frac{644 \times 200}{0.9 \times 1.5} \right) \frac{1.15}{4000} \Rightarrow A_{th} = 13.86 \text{ cm}^2$ <p>- حساب مقطع التسلیح الأدنی:</p> $A_{min} = \text{Max} \left(4u; \frac{0.2 \times B}{100} \right) \Rightarrow A_{min} = \text{Max} (4.4 \text{ cm}^2; 1.5 \text{ cm}^2) \Rightarrow A_{min} = 4.4 \text{ cm}^2$ <p>- حساب مقطع التسلیح المحسوب:</p> $A_{scalc} = \text{Max} (A_{th}; A_{min}) \Rightarrow A_{scalc} = \text{Max} (13.86; 4.4) \Rightarrow A_{scalc} = 13.86 \text{ cm}^2$ <p>- اختيار مقطع التسلیح الحقیقی: من جدول التسلیح نختار:</p> $A_s = 8.04 + 6.15 = 14.19 \text{ cm}^2$ <p>حيث:</p> <p>2- حساب التسلیح العرضی المناسب:</p> <p>قطر التسلیح العرضی:</p> $\phi_t \geq \frac{\phi_{L_{max}}}{3} \Rightarrow \phi_t \geq \frac{16}{3} \Rightarrow \phi_t \geq 5.33 \text{ mm}$ <p>نختار:</p> $\phi_t = 6 \text{ mm}$ <p>التبعاد:</p> <p>$S_t \leq \text{Min}(15\phi_{L_{min}}; 40 \text{ cm}; a + 10 \text{ cm}) \Rightarrow S_t \leq \text{Min}((15 \times 1.4); 40 \text{ cm}; (25 + 10) \text{ cm})$</p> <p>$\Rightarrow S_t \leq 21 \text{ cm}$</p> <p>نختار التبعاد:</p> <p>$St = 20 \text{ cm}$</p> <p>3- رسم تسلیح مقطع العمود:</p>
--	---

			البناء: النشاط الأول:
03	01	$S_{ABCDE} = \frac{1}{2} [x_A(y_E - y_B) + x_B(y_A - y_C) + x_C(y_B - y_D) + x_D(y_C - y_E) + x_E(y_D - y_A)]$	1 - حساب مساحة قطعة الأرض :ABCDE
	01	$S_{ABCDE} = \frac{1}{2} [10(5.5 - 68.45) + 24.74(30 - 69.86) + 40.89(68.45 - 52.65) + 63.10(69.86 - 5.50) + 41.61(52.65 - 30)]$	
	01	$\Rightarrow S_{ABCDE} = 2017m^2$	2 - حساب السمت الاحادي G_{AD} حساب فروق الإحداثيات:
	0.25	$\Delta x_{AD} = x_D - x_A \Rightarrow \Delta x_{AD} = 63.10 - 10 = 53.10m$	•
	0.25	$\Delta y_{AD} = y_D - y_A \Rightarrow \Delta y_{AD} = 52.65 - 30 = 22.65m$	•
02	0.5	$tg(g) = \left \frac{\Delta y_{AD}}{\Delta x_{AD}} \right = \left \frac{22.65}{53.10} \right = 2.34 \Rightarrow g = 74.33gr$	حساب الزاوية المصغرة: • حساب السمت الاحادي G_{AD}
	0.5	$G_{AD} = g \Rightarrow G_{AD} = 74.33gr$	• فإن القطعة AD تقع في الربع الأول وبالتالي: $\begin{cases} \Delta x_{AD} \geq 0 \\ \Delta y_{AD} \geq 0 \end{cases}$ بما أن
	0.5	$G_{DF} = G_{FD} + 200 \Rightarrow G_{DF} = 274.33gr$	- استنتاج السمت الاحادي G_{DF} : بما أن $G_{AD} = G_{FD} = 74.33gr$ فإن:
05	4×0.75		النشاط الثاني: - تصنیف الطرق تصنیفا إداريا: 1. الطرق السريعة. 2. الطرق الوطنية. 3. الطرق الولائية. 4. الطرق البلدية.
03			
20	20		



نختار القطع على اليمين:

$$T(x) = 10(6.5 - x)$$

$$\Rightarrow T(x) = -10x + 65 \begin{cases} T(5) = 15 \text{ KN} \\ T(6.5) = 0 \end{cases}$$

$$M_f(x) = -10 \frac{(6.5 - x)^2}{2}$$

$$M_f(x) = -5(6.5 - x)^2 \begin{cases} M_f(5) = -11.25 \text{ KN.m} \\ M_f(6.5) = 0 \end{cases}$$

2-2-رسم المنحنيات على الصفحة 3 من 5
3 - تحديد أبعاد المقطع العرضي:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{f \max}}{W_{xx'}}$$

$$\frac{a(2a)^3}{2}$$

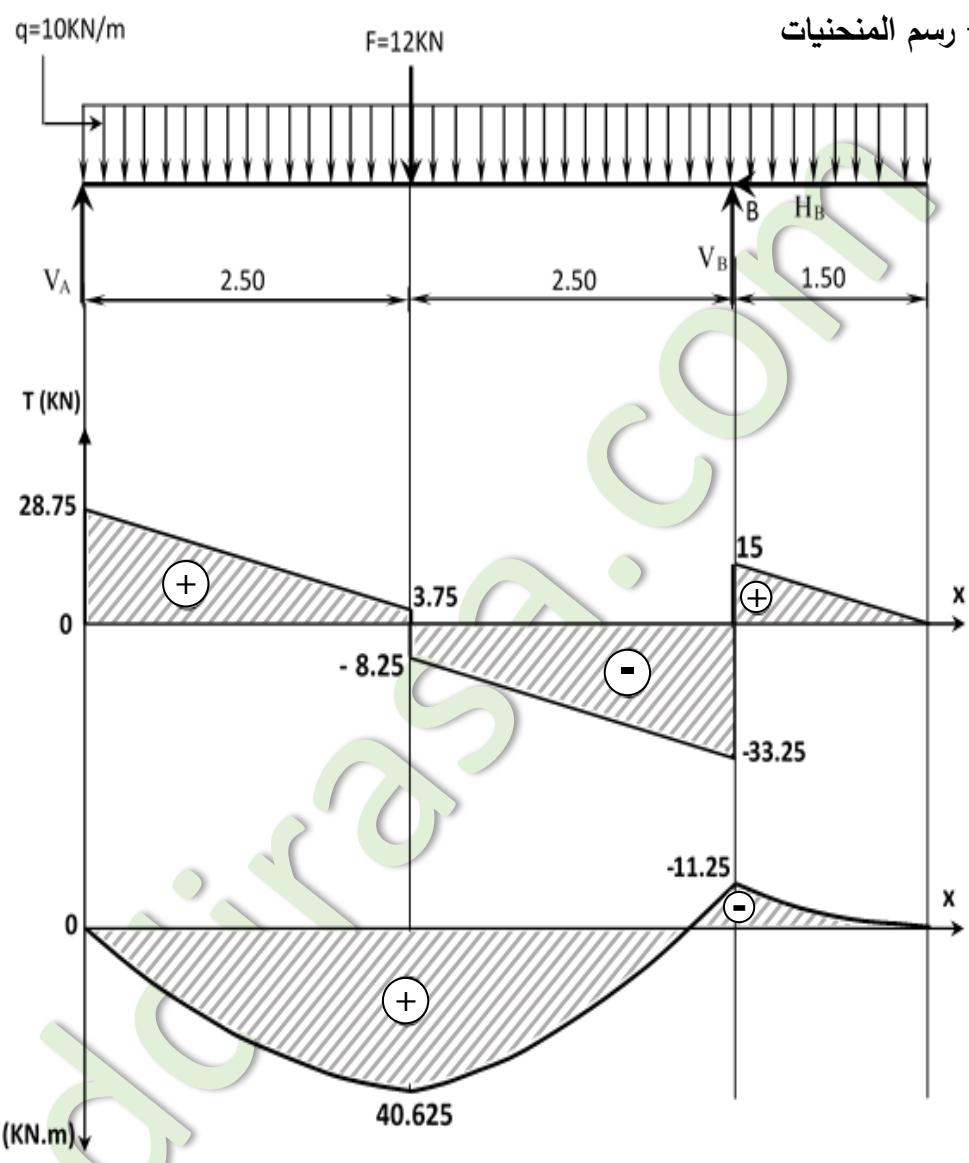
$$W_{xx'} = \frac{12}{2a} \Rightarrow W_{xx'} = \frac{8a^4}{12} \times \frac{2}{2a} \Rightarrow W_{xx'} = \frac{2a^3}{3}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{f \max}}{W_{xx'}} \Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{3M_{f \max}}{2a^3}$$

$$\sigma_{\max} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{3M_{f \max}}{2a^3} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow a^3 \geq \frac{3M_{f \max}}{2\bar{\sigma}} \Rightarrow a \geq \sqrt[3]{\frac{3M_{f \max}}{2\bar{\sigma}}}$$

$$a \geq \sqrt[3]{\frac{3 \times 40.63 \times 10^4}{2 \times 200}} \Rightarrow a \geq 14.49 \text{ cm} \Rightarrow a = 15 \text{ cm}$$

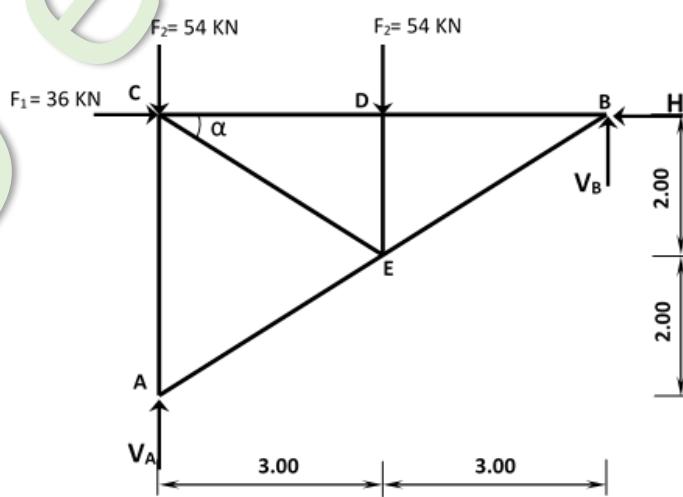
2-2- رسم المنحنيات



01.50

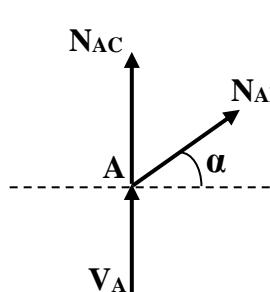
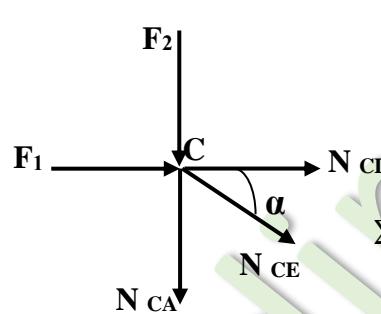
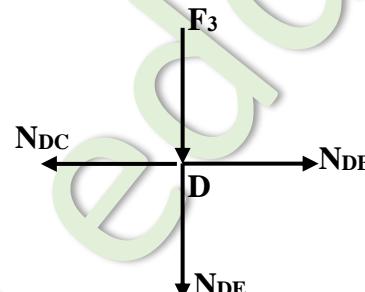
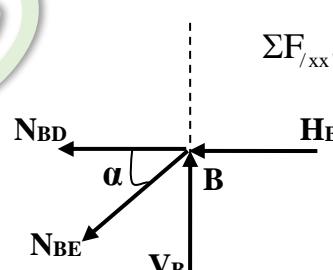
0.75

06



النشاط الثاني:

1 - حساب ردود الأفعال

01.25	0.25	$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow -H_B + 36 = 0 \Rightarrow H_B = 36 \text{ KN}$
	0.50	$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 54 - 54 = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 108 \text{ KN} \dots \dots \dots (1)$
	0.50	$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow -V_B \times 6 + 54 \times 3 + 36 \times 4 - 36 \times 4 = 0 \Rightarrow V_B = 27 \text{ KN}$
	0.50	$\Sigma M_B = 0 \Rightarrow V_A \times 6 - 54 \times 6 - 54 \times 3 = 0 \Rightarrow V_A = 81 \text{ KN}$
$(1) \Rightarrow V_A + V_B = 81 + 27 = 108 \text{ KN}$		2 - حساب الجهد الداخلي في القطبان
العقدة A		
		$\Sigma F_{xx'} = 0 \Rightarrow N_{AE} \cos \alpha = 0 \Rightarrow N_{AE} = 0$
$\Sigma F_{yy'} = 0 \Rightarrow 81 + N_{AC} + N_{AE} \sin \alpha = 0 \Rightarrow N_{AC} = -81 \text{ KN}$		
العقدة C		
		$\Sigma F_{yy'} = 0 \Rightarrow -54 - N_{CA} - N_{CE} \sin \alpha = 0 \Rightarrow N_{CE} = 48.67 \text{ KN}$
$\Sigma F_{xx'} = 0 \Rightarrow 36 + N_{CE} \cos \alpha + N_{CD} = 0 \Rightarrow N_{CD} = -76.50 \text{ KN}$		
العقدة D		
		$\Sigma F_{yy'} = 0 \Rightarrow -54 - N_{DE} = 0 \Rightarrow N_{DE} = -54 \text{ KN}$
$\Sigma F_{xx'} = 0 \Rightarrow N_{DB} - N_{DC} = 0 \Rightarrow N_{DB} = -76.50 \text{ KN}$		
العقدة B		
		$\Sigma F_{xx'} = 0 \Rightarrow -36 - N_{BD} - N_{BE} \cos \alpha = 0 \Rightarrow N_{BE} = 48.67 \text{ KN}$

- جدول النتائج:							
						العنصر	
		BE	DE	DB	CE	CD	AE
0.25		48.67	54	76.49	48.67	76.49	0
		شد	ضغط	ضغط	شد	ضغط	تركيز
01	01	3- اختيار المجنب المناسب					
		$\sigma \leq \bar{\sigma}$ $\sigma = \frac{N}{2S}$ $\left. \begin{aligned} \Rightarrow \frac{N}{2S} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow S \geq \frac{N}{2\bar{\sigma}} \Rightarrow S \geq \frac{81 \times 10^2}{2 \times 1600} \\ \Rightarrow S \geq 2.53 \text{cm}^2 \end{aligned} \right.$					
		$L (40 \times 40 \times 4) \text{ من الجدول نختار } S = 3.08 \text{ cm}^2 \text{ أي المجنب المناسب}$					
06		البناء: النشاط الأول:					
01	01	1 - حساب طول الصلع L_{AF} والسمت الإحداثي G_{AF}					
01	01	$L_{AF} = \sqrt{(\Delta X_{AF})^2 + (\Delta Y_{AF})^2}$ $\Delta X_{AF} = 156.54 - 91.14 \Rightarrow \Delta X_{AF} = 65.40 \text{m}$ $\Delta Y_{AF} = 91.55 - 135.78 \Rightarrow \Delta Y_{AF} = -44.23 \text{m}$ $\Rightarrow L_{AF} = \sqrt{(65.40)^2 + (-44.23)^2} \Rightarrow L_{AF} = 78.95 \text{m}$					
02.50	01	$\text{السمت الإحداثي } G_{AF}$ $\text{الطول } L_{AF}$					
0.50	01	$\text{tg}(g) = \frac{ \Delta X_{AF} }{ \Delta Y_{AF} } = 1.4786 \Rightarrow g = 62.14 \text{gr}$ $\left. \begin{aligned} \Delta X_{AF} = 65.40 \text{m} > 0 \\ \Delta Y_{AF} = -44.23 \text{m} < 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow G_{AF} = 200 - g \Rightarrow G_{AF} = 200 - 62.14 \Rightarrow G_{AF} = 137.86 \text{gr}$					
02.50	01	2 - حساب المساحة S_{ABCDEF}					
0.50	01	$S_{ABCDEF} = \frac{1}{2} \sum L_n L_{n+1} \sin(G_{n+1} - G_n)$ $S_{ABCDEF} = \frac{1}{2} \left[L_{AB} \times L_{AC} \times \sin(G_{AC} - G_{AB}) + L_{AC} \times L_{AD} \times \sin(G_{AD} - G_{AC}) \right. \\ \left. + L_{AD} \times L_{AE} \times \sin(G_{AE} - G_{AD}) + L_{AE} \times L_{AF} \times \sin(G_{AF} - G_{AE}) \right]$ $S_{ABCDEF} = \frac{1}{2} \left[97 \times 133 \times \sin(65 - 46) + 133 \times 175 \times \sin(90 - 65) \right. \\ \left. + 175 \times 154 \times \sin(109 - 90) + 154 \times 78.95 \times \sin(137.86 - 109) \right]$ $S_{ABCDEF} = 12974.81 \text{ m}^2$					
05	0.50x6	النشاط الثاني: تسمية العناصر					
03		06	05	04	03	02	01
20	20	جهاز الارتكاز من النيوبران	مكعب الارتكاز الخرساني	الرافدة الرابطة	عمود الركيزة	قاعدة الأساس	ركيزة جسر