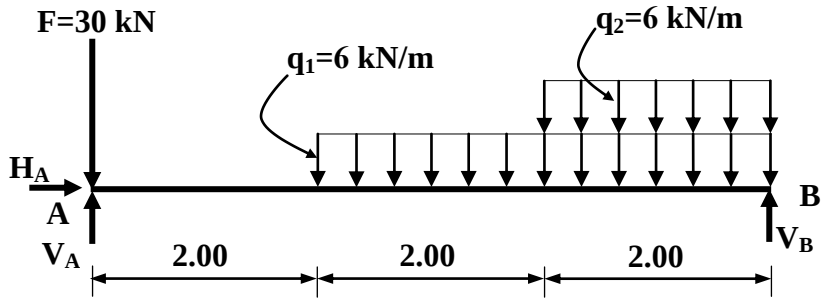
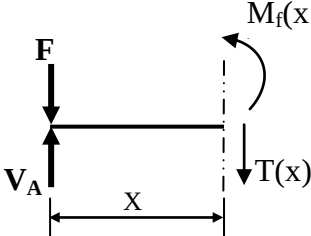
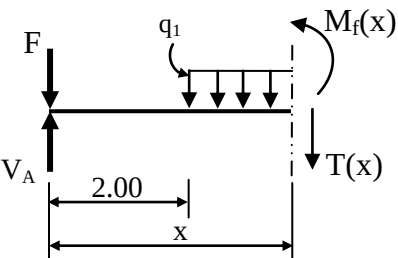
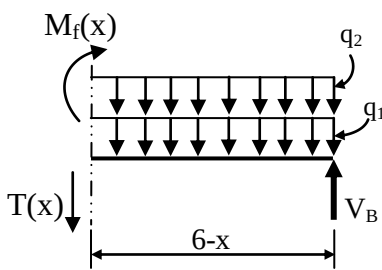
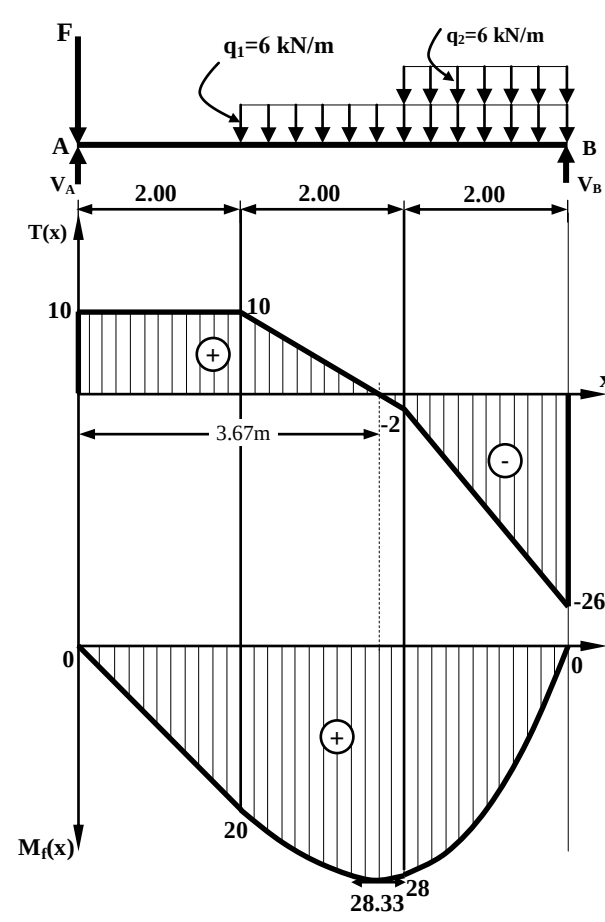
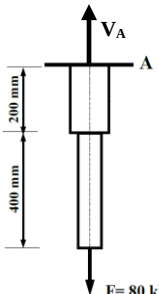


العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1.25		الموضوع الأول
		الميكانيك المطبقة:
		النشاط الأول: الانحناء البسيط المستوي
		(1) حساب ردود الأفعال عند المسندين A و B:
		
	0.25	$\sum F_{/xx'} = 0 \rightarrow H_A = 0$
		$\sum F_{/yy'} = 0 \rightarrow V_A + V_B = 66 \dots\dots\dots (1)$
	0.5	$\sum M_{F/A} = 0 \rightarrow -(V_B \times 6) + (q_1 \times 4 \times 4) + (q_2 \times 2 \times 5) = 0$
		$\sum M_{F/A} = 0 \rightarrow -(V_B \times 6) + (6 \times 4 \times 4) + (6 \times 2 \times 5) = 0$
	0.5	$\sum M_{F/A} = 0 \rightarrow V_B = 26 \text{ kN}$
		$\sum M_{F/B} = 0 \rightarrow (V_A \times 6) - (q_1 \times 4 \times 2) - (q_2 \times 2 \times 1) - (F \times 6) = 0$
		$\sum M_{F/B} = 0 \rightarrow (V_A \times 6) - (6 \times 4 \times 2) - (6 \times 2 \times 1) - (30 \times 6) = 0$
	0.5	$\sum M_{F/B} = 0 \rightarrow V_A = 40 \text{ kN}$
		من خلال العلاقة (1) نتحقق من صحة النتائج:
		$(1) \rightarrow V_A + V_B = 66 \rightarrow 40 + 26 = 66$
		إذن النتائج صحيحة

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
03		(2) كتابة معادلات $T(x)$ و $M_f(x)$: ❖ القطع 1-1: $0 \leq x \leq 2$  $\sum F_{/y} = 0 \rightarrow -T(x) + V_A - F = 0$ $\sum F_{/y} = 0 \rightarrow T(x) = 40 - 30$ $\rightarrow \boxed{T(x) = 10}$ $\begin{cases} x = 0 \rightarrow T(0) = 10 \text{ kN} \\ x = 2 \rightarrow T(2) = 10 \text{ kN} \end{cases}$ $\sum M_{F_{/1-1}} = 0 \rightarrow -M_f(x) + V_A \cdot x - F \cdot x = 0$ $\sum M_{F_{/1-1}} = 0 \rightarrow M_f(x) = 40x - 30x$ $\rightarrow \boxed{M_f(x) = 10x}$ $\begin{cases} x = 0 \rightarrow M_f(0) = 0 \\ x = 2 \rightarrow M_f(2) = 20 \text{ kN.m} \end{cases}$ ❖ القطع 2-2: $2 \leq x \leq 4$  $\sum F_{/y} = 0 \rightarrow -T(x) - q_1(x-2) + V_A - F = 0$ $\sum F_{/y} = 0 \rightarrow T(x) = 40 - 30 - 6(x-2)$ $\rightarrow \boxed{T(x) = -6x + 22}$ $\begin{cases} x = 2 \rightarrow T(2) = 10 \text{ kN} \\ x = 4 \rightarrow T(4) = -2 \text{ kN} \end{cases}$ $\sum M_{F_{/2-2}} = 0 \rightarrow -M_f(x) + V_A \cdot x - F \cdot x - q_1 \frac{(x-2)^2}{2} = 0$ $\sum M_{F_{/2-2}} = 0 \rightarrow M_f(x) = 40x - 30x - 3(x^2 - 4x + 4)$ $\rightarrow \boxed{M_f(x) = -3x^2 + 22x - 12}$ $\begin{cases} x = 2 \rightarrow M_f(2) = 20 \text{ kN.m} \\ x = 4 \rightarrow M_f(4) = 28 \text{ kN.m} \end{cases}$ - تحديد القيمة الأعظمية لعزم الانحناء في المجال [2 ; 4] $\left. \begin{array}{l} T(2) = 10 \text{ kN} > 0 \\ T(4) = -2 \text{ kN} < 0 \end{array} \right\} \rightarrow T(x) = 0 \rightarrow -6x + 22 = 0 \rightarrow \boxed{x = 3.67 \text{ m}}$ $\rightarrow \boxed{M_f(3.67) = 28.33 \text{ kN.m}}$

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
01.75	0.25 0.125 ×2	❖ القطع 3-3: $4 \leq x \leq 6$ (الجزء المقطوع على اليمين)  $\sum F_{/y} = 0 \rightarrow T(x) + V_B - q_1(6-x) - q_2(6-x) = 0$ $\sum F_{/y} = 0 \rightarrow T(x) = -26 + 6(6-x) + 6(6-x)$ $\rightarrow T(x) = -12x + 46$ $\begin{cases} x = 4 \rightarrow T(4) = -2 \text{ KN} \\ x = 6 \rightarrow T(6) = -26 \text{ KN} \end{cases}$ $\sum M_{F/3-3} = 0 \rightarrow M_f(x) - V_B(6-x) + q_1 \frac{(6-x)^2}{2} + q_2 \frac{(6-x)^2}{2} = 0$ $\sum M_{F/3-3} = 0 \rightarrow M_f(x) = 26(6-x) - 3(x^2 - 12x + 36) - 3(x^2 - 12x + 36)$ $\rightarrow M_f(x) = -6x^2 + 46x - 60$ $\begin{cases} x = 4 \rightarrow M_f(4) = 28 \text{ kN.m} \\ x = 6 \rightarrow M_f(6) = 0 \end{cases}$
	0.25 0.125 ×2	3) رسم المنحنى البياني لكل من الجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M_f(x)$: 
	0.25 ×3	
	0.25 ×3 0.25 (M_{fmax})	

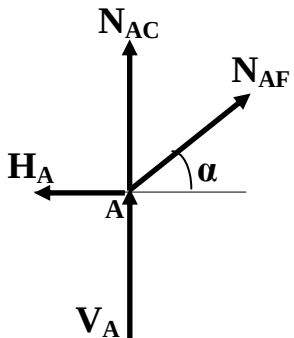
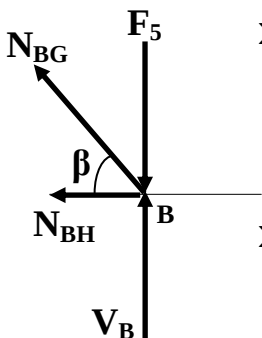
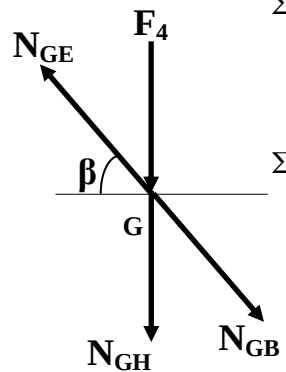
العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1.00		(4) تحديد المجنب IPE اللازم والكافي للمقاومة:
	0.5	$\sigma_{\max} \leq \bar{\sigma} \rightarrow \frac{M_{f \max}}{W_{/xx'}} \leq \bar{\sigma} \rightarrow W_{/xx'} \geq \frac{M_{f \max}}{\bar{\sigma}}$
	0.25	$\rightarrow W_{/xx'} \geq \frac{28.33 \times 10^4}{1600} \rightarrow W_{/xx'} \geq 177.06 \text{ cm}^3$
	0.25	من الجدول نختار: $W_{/xx'} = 184 \text{ cm}^3$ ← إذن المجنب اللازم والكافي هو: IPE 200
07		النشاط الثاني: التحريضات البسيطة الجزء الأول :
	01.50	(1) حساب معامل المرونة E لكل من المادتين:
		• المادة (a):
	0.125	من المنحنى يُستخرج: $\sigma_{e(a)} = 420 \text{ N / mm}^2 \rightarrow \epsilon_{e(a)} = 0.2\%$
	×2	ومنه:
	0.25	$E_a = \frac{\sigma_{e(a)}}{\epsilon_{e(a)}} = \frac{420}{0.2 \times 10^{-2}}$
	0.25	$E_a = 2.1 \times 10^5 \text{ N / mm}^2$
		• المادة (b):
	0.125	من المنحنى يُستخرج: $\sigma_{e(b)} = 210 \text{ N / mm}^2 \rightarrow \epsilon_{e(b)} = 0.3\%$
	×2	ومنه:
	0.25	$E_b = \frac{\sigma_{e(b)}}{\epsilon_{e(b)}} = \frac{210}{0.3 \times 10^{-2}}$
	0.25	$E_b = 7 \times 10^4 \text{ N / mm}^2$
0.50		(2) استنتاج نوع المادتين (a) و (b):
		من خلال الجدول المرفق (2) نستنتج:
	0.25	• $E_a = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ ← المادة (a) من الفولاذ.
	0.25	• $E_b = 7 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ ← المادة (b) من الألمنيوم.

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0.75	0.75	الجزء الثاني: (1) حساب رد فعل الوثاقة V_A :  $\sum F_{/yy'} = 0 \rightarrow V_A - F = 0 \rightarrow \boxed{V_A = 80 \text{ kN}}$
		(2) حساب الجهد N والجهود σ الناعمين على طول الجسم: ❖ على مستوى القطعة (1): – الجهد الناعمي N: $\sum F_{/yy'} = 0 \rightarrow \boxed{N_1 = V_A = 80 \text{ kN}}$ – الجهود الناعمي σ: $\sigma_1 = \frac{N_1}{S_1} = \frac{80 \times 10^3}{500}$ $\boxed{\sigma_1 = 160 \text{ N / mm}^2}$ ❖ على مستوى القطعة (2): – الجهد الناعمي N: $\sum F_{/yy'} = 0 \rightarrow \boxed{N_2 = V_A = 80 \text{ kN}}$ – الجهود الناعمي σ: $\sigma_2 = \frac{N_2}{S_2} = \frac{80 \times 10^3}{400}$ $\boxed{\sigma_2 = 200 \text{ N / mm}^2}$
0.75		(3) حساب الاستطالة المطلقة الكلية (ΔL) للجسم: ❖ القطعة (01): $\Delta L_1 = \sigma_1 \times \frac{L_1}{E_1} = \frac{N_1 \times L_1}{E_1 \times S_1} = \frac{80 \times 10^3 \times 200}{2.1 \times 10^5 \times 500} \rightarrow \boxed{\Delta L_1 = 0,152 \text{ mm}}$ ❖ القطعة (02): $\Delta L_2 = \sigma_2 \times \frac{L_2}{E_2} = \frac{N_2 \times L_2}{E_2 \times S_2} = \frac{80 \times 10^3 \times 400}{7 \times 10^4 \times 400} \rightarrow \boxed{\Delta L_2 = 1.143 \text{ mm}}$ ومنه الاستطالة المطلقة الكلية: $\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2 = 0,152 + 1.143 \rightarrow \boxed{\Delta L = 1,295 \text{ mm}}$
05		

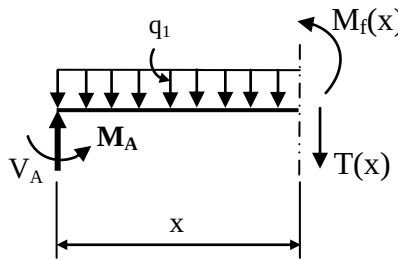
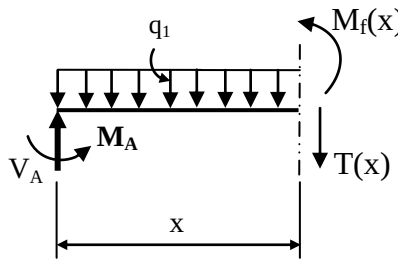
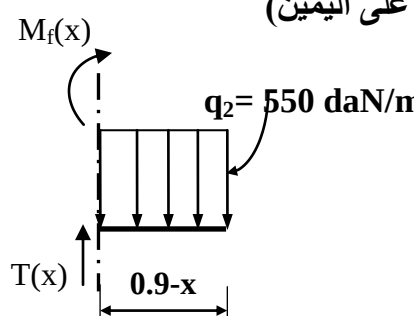
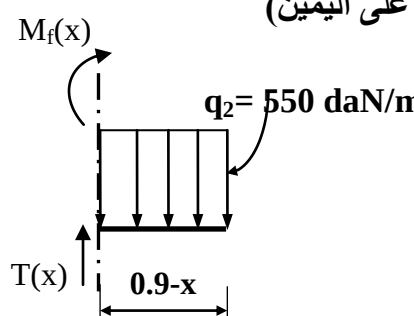
العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
01.25		البناء : النشاط الأول: عموميات حول الطبوغرافيا
		(1) حساب السميت الاحداثي G_{AB} والطول L_{AB} : - حساب السميت الاحداثي G_{AB} :
	0.125	$\Delta X_{AB} = X_B - X_A = 64 - 30.4 = 33.6m$
	0.125	$\Delta Y_{AB} = Y_B - Y_A = 50 - 30 = 20m$
	0.25	$tg(g) = \frac{ \Delta X_{AB} }{ \Delta Y_{AB} } = \frac{33.6}{20} = 1.68 \rightarrow \boxed{g = 65.82gr}$
	0.25	$\left. \begin{array}{l} \Delta X_{AB} = 33.6 > 0 \\ \Delta Y_{AB} = 20 > 0 \end{array} \right\} \rightarrow \boxed{G_{AB} = g = 65.82gr}$
		- حساب الطول L_{AB} :
	0.25	$L_{AB} = \sqrt{\Delta X_{AB}^2 + \Delta Y_{AB}^2} = \sqrt{33.6^2 + 20^2}$
	0.25	$\rightarrow \boxed{L_{AB} = 39.10m}$
	01	(2) حساب الاحداثيات القائمة للنقطة D : $X_D = X_A + L_{AD} \cdot \sin G_{AD}$ $\rightarrow X_D = 30.4 + 75.79 \sin 125.909$ $\rightarrow \boxed{X_D = 100m}$ $Y_D = Y_A + L_{AD} \cdot \cos G_{AD}$ $\rightarrow Y_D = 30 + 75.79 \cos 125.909$ $\rightarrow \boxed{Y_D = 0}$ ومنه إحداثيات النقطة D : $D(100; 0) \text{ m}$
01		(3) حساب مساحة الجزء (ABC) بطريقة الاحداثيات القائمة : أو:
	0.50	$S_{ABC} = \frac{1}{2} \sum [X_n (Y_{n-1} - Y_{n+1})]$ $S_{ABC} = \frac{1}{2} [X_A (Y_C - Y_B) + X_B (Y_A - Y_C) + X_C (Y_B - Y_A)]$
	0.25	$S_{ABC} = \frac{1}{2} [30.4(10 - 50) + 64(30 - 10) + 103(50 - 30)]$
	0.25	$\boxed{S_{ABC} = 1062m^2}$

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
01		(4) حساب مساحة الجزء (ACD) بطريقة الاحداثيات القطبية:
	0.50	$S_{ACD} = \frac{1}{2} [L_{AC} \cdot L_{AD} \cdot \sin(G_{AD} - G_{AC})]$
	0.25	$S_{ACD} = \frac{1}{2} [75.30 \times 75.79 \times \sin(125.909 - 117.113)]$
	0.25	$S_{ACD} = 393m^2$
0.75		(5) استنتاج مساحة الجزء (ADE):
	0.25	$S_{ADE} = S_{ABCDE} - (S_{ABC} + S_{ACD})$
	0.25	$S_{ADE} = 2022 - (1062 + 393)$
	0.25	$S_{ADE} = 567m^2$
05		النشاط الثاني: الطرق
03		- تسمية العناصر المكونة للطريق:
	0.5×6	1- القارعة (مجموعة مسالك) 2- الجانب (الحاشية-الحافة) 3- الخندق (الصارف) 4- الفاصل الترابي 5- الأرضية المسطحة 6- مزقة الأمان
03		
20		

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
01.50		الموضوع الثاني
		الميكانيك المطبقة:
		النشاط الأول: الأنظمة المثلثية
		(1) حساب ردود الأفعال عند المسندين A و B :
		الشكل (01)
0.5		$\Sigma F_{/XX'} = 0 \rightarrow 12 - H_A = 0 \rightarrow \boxed{H_A = 12\text{kN}}$ $\Sigma F_{/YY'} = 0 \rightarrow V_A + V_B - F_2 - F_3 - F_4 - F_5 = 0$ $\Sigma F_{/YY'} = 0 \rightarrow V_A + V_B - 110 - 20 - 20 - 20 = 0$ $\Sigma F_{/YY'} = 0 \rightarrow \boxed{V_A + V_B = 170\text{kN}} \dots (01)$
0.5		$\Sigma M_{/B} = 0 \rightarrow (V_A \times 3) + (H_A \times 1) + (F_1 \times 1.5) - (F_2 \times 3) - (F_3 \times 2) - (F_4 \times 1) = 0$ $\Sigma M_{/B} = 0 \rightarrow (V_A \times 3) + (12 \times 1) + (12 \times 1.5) - (110 \times 3) - (20 \times 2) - (20 \times 1) = 0$ $\rightarrow \boxed{V_A = 120\text{kN}}$
0.5		$\Sigma M_{/A} = 0 \rightarrow (F_1 \times 2.5) + (F_3 \times 1) + (F_4 \times 2) + (F_5 \times 3) - (V_B \times 3) = 0$ $\Sigma M_{/A} = 0 \rightarrow (12 \times 2.5) + (20 \times 1) + (20 \times 2) + (20 \times 3) - (V_B \times 3) = 0$ $\rightarrow \boxed{V_B = 50\text{kN}}$
		النتائج المحصل عليها تحقق العلاقة (01)

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
03.50	0.5x2	(2) حساب الجهود الداخلية في القضبان باستعمال طريقة عزل العقد: - العقدة A:  $\Sigma F_{/XX'} = 0 \rightarrow -12 + N_{AF} \cdot \cos \alpha = 0$ $\rightarrow N_{AF} = 16.97 \text{ kN} \text{ (شد)}$ $\Sigma F_{/YY'} = 0 \rightarrow V_A + N_{AC} + N_{AF} \cdot \sin \alpha = 0$ $\rightarrow N_{AC} = -V_A - N_{AF} \cdot \sin \alpha$ $\rightarrow N_{AC} = -120 - 16.97 \times 0.707$ $\rightarrow N_{AC} = -132 \text{ kN} \text{ (انضغاط)}$ - العقدة B:  $\Sigma F_{/YY'} = 0 \rightarrow V_B - F_5 + N_{BG} \cdot \sin \beta = 0$ $\rightarrow N_{BG} = \frac{-V_B + F_5}{\sin \beta} \rightarrow N_{BG} = \frac{-50 + 20}{0.447}$ $\rightarrow N_{BG} = -67.11 \text{ kN} \text{ (انضغاط)}$ $\Sigma F_{/XX'} = 0 \rightarrow -N_{BG} \cdot \cos \beta - N_{BH} = 0$ $\rightarrow N_{BH} = -N_{BG} \cdot \cos \beta \rightarrow N_{BH} = -(-67.11 \times 0.894)$ $\rightarrow N_{BH} = 60 \text{ kN} \text{ (شد)}$ - العقدة G:  $\Sigma F_{/XX'} = 0 \rightarrow -N_{GE} \cdot \cos \beta + N_{GB} \cdot \cos \beta = 0$ $\rightarrow N_{GE} = N_{GB}$ $\rightarrow N_{GE} = -67.11 \text{ kN} \text{ (انضغاط)}$ $\Sigma F_{/YY'} = 0 \rightarrow -F_4 - N_{GH} - N_{GB} \cdot \sin \beta + N_{GE} \cdot \sin \beta = 0$ $\rightarrow N_{GH} = -F_4 + N_{GB} \cdot \sin \beta - N_{GE} \cdot \sin \beta$ $\rightarrow N_{GH} = -20 + (-67.11 \times 0.447) - (-67.11 \times 0.447)$ $\rightarrow N_{GH} = -20 \text{ kN} \text{ (انضغاط)}$

العلامة		عناصر الإجابة																					
مجموع	مجزأة																						
01	0.5	تدوين النتائج في جدول: <table><tr><th>N_{GH}</th><th>N_{GE}</th><th>N_{BH}</th><th>N_{BG}</th><th>N_{AC}</th><th>N_{AF}</th><th>الجهد</th></tr><tr><td>20</td><td>67.11</td><td>60</td><td>67.11</td><td>132</td><td>16.97</td><td>الشدة (kN)</td></tr><tr><td>انضغاط</td><td>انضغاط</td><td>شد</td><td>انضغاط</td><td>انضغاط</td><td>شد</td><td>الطبيعة</td></tr></table>	N _{GH}	N _{GE}	N _{BH}	N _{BG}	N _{AC}	N _{AF}	الجهد	20	67.11	60	67.11	132	16.97	الشدة (kN)	انضغاط	انضغاط	شد	انضغاط	انضغاط	شد	الطبيعة
	N _{GH}	N _{GE}	N _{BH}	N _{BG}	N _{AC}	N _{AF}	الجهد																
	20	67.11	60	67.11	132	16.97	الشدة (kN)																
	انضغاط	انضغاط	شد	انضغاط	انضغاط	شد	الطبيعة																
			(3) تحديد نوع المجنب IPE اللازم والكافي للمقاومة في القضيب CD:																				
0.5		$\sigma_{CD} \leq \bar{\sigma} \rightarrow \frac{N_{CD}}{S_{CD}} \leq \bar{\sigma} \rightarrow S_{CD} \geq \frac{N_{CD}}{\bar{\sigma}}$																					
	0.25	$\rightarrow S_{CD} \geq \frac{132 \times 10^2}{1600} \rightarrow S_{CD} \geq 8.25 \text{cm}^2$																					
	0.25	من الجدول نختار: S=10.30 cm² ومنه المجنب المناسب: IPE 100																					
01		(4) التحقق من مقاومة قضبان النظام المثلي المنجزة من مجنبات زاوية:																					
	0.5	$\sigma_{\max} \leq \bar{\sigma} \rightarrow \frac{N_{\max}}{2S} \leq \bar{\sigma}$																					
	0.5	$\rightarrow \frac{67.11 \times 10^2}{4.78} \leq 1600 \rightarrow 1403.97 < 1600$ ومنه المقاومة محققة																					
07		النشاط الثاني: الانحناء البسيط المستوي																					
01		(1) حساب ردود الأفعال عند المسندين A و B :																					
	0.25	$\sum F_{/xx'} = 0 \rightarrow H_A = 0$																					
	0.25	$\sum F_{/yy'} = 0 \rightarrow V_A - (q_1 \times 0.7) - (q_2 \times 0.2) = 0 \rightarrow V_A = 320 \text{daN}$																					
	0.5	$\sum M_{F/A} = 0 \rightarrow -M_A + (q_1 \times 0.7 \times 0.35) + (q_2 \times 0.2 \times 0.8) = 0$ $\rightarrow M_A = 161.5 \text{daN} \times \text{m}$																					

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
02		(2) كتابة معادلات الجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M_f(x)$: ❖ القطع 1-1: $0 \leq x \leq 0.7$  $\sum F_{/y} = 0 \rightarrow -T(x) + V_A - q_1 \cdot x = 0$ $\sum F_{/y} = 0 \rightarrow T(x) = 320 - 300x$ $\rightarrow \boxed{T(x) = -300x + 320}$ $\begin{cases} x = 0 \rightarrow T(0) = 320 \text{ daN} \\ x = 0.7 \rightarrow T(0.7) = 110 \text{ daN} \end{cases}$  $\sum M_{F/1-1} = 0 \rightarrow -M_f(x) + V_A \cdot x - q_1 \cdot \frac{x^2}{2} - M_A = 0$ $\sum M_{F/1-1} = 0 \rightarrow M_f(x) = 320x - 150x^2 - 161.5$ $\rightarrow \boxed{M_f(x) = -150x^2 + 320x - 161.5}$ $\begin{cases} x = 0 \rightarrow M_f(0) = -161.5 \text{ daN.m} \\ x = 0.7 \rightarrow M_f(0.7) = -11 \text{ daN.m} \end{cases}$ ❖ القطع 2-2: $0.7 \leq x \leq 0.9$ (الجزء المقطوع على اليمين)  $\sum F_{/y} = 0 \rightarrow T(x) - q_2(0.9 - x) = 0$ $\sum F_{/y} = 0 \rightarrow T(x) = 495 - 550x$ $\rightarrow \boxed{T(x) = -550x + 495}$ $\begin{cases} x = 0.7 \rightarrow T(0.7) = 110 \text{ daN} \\ x = 0.9 \rightarrow T(0.9) = 0 \end{cases}$  $\sum M_{F/2-2} = 0 \rightarrow M_f(x) + q_2 \cdot \frac{(0.9 - x)^2}{2} = 0$ $\sum M_{F/2-2} = 0 \rightarrow M_f(x) = -275(x^2 - 1.8x + 0.81)$ $\rightarrow \boxed{M_f(x) = -275x^2 + 495x - 222.75}$ $\begin{cases} x = 0.7 \rightarrow M_f(0.7) = -11 \text{ daN.m} \\ x = 0.9 \rightarrow M_f(0.9) = 0 \end{cases}$

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
01		(3) المنحنيات البيانية للجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M_f(x)$:
01		(4) تحديد ارتفاع مقطع الرافدة h: 0.25 $\sigma_{\max} \leq \bar{\sigma} \rightarrow \frac{M_{f \max} \cdot Y_{\max}}{I_{xx'}} \leq \bar{\sigma} \rightarrow \frac{M_{f \max} \cdot \frac{h}{2}}{\frac{bh^3}{12}} \leq \bar{\sigma} \rightarrow \boxed{6 \frac{M_{f \max}}{bh^2} \leq \bar{\sigma}}$ 0.25 $b = \frac{h}{3} \rightarrow 6 \frac{M_{f \max}}{\left(\frac{h}{3}\right) \cdot h^2} \leq \bar{\sigma} \rightarrow \frac{18 \cdot M_{f \max}}{h^3} \leq \bar{\sigma} \rightarrow \boxed{h \geq \sqrt[3]{\frac{18 \cdot M_{f \max}}{\bar{\sigma}}}}$ 0.25 $\rightarrow h \geq \sqrt[3]{\frac{18 \times 161.5 \times 10^2}{200}} \rightarrow \boxed{h \geq 11.32 \text{ cm}}$ 0.25 حسب القيم النظامية المقترحة: نأخذ $h = 15 \text{ cm}$
05		

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
05		البناء :
		النشاط الأول: الطرق -----
		التصحيح النموذجي للمظهر الطولي على الصفحة 14 من 14
		الجدول:
	0.25×4	مناسيب خط المشروع
	0.25	المسافات الجزئية
	0.125×6	المسافات المتراكمة
	0.25×2	الميول
	0.25	التراسفات والمنعرجات
		الرسم:
	0.125×6	تمثيل خط الأرض الطبيعية
	0.25×2	تمثيل خط المشروع
	0.125×4	مسافات المظاهر الوهمية
	0.50	تلوين أو تعيين مناطق الحفر ومناطق الردم
03		النشاط الثاني: المنشأ العلوي
		تصنيف الروافد حسب مادة الصنع:
		روافد من الخرسانة المسلحة
		روافد من الفولاذ
		روافد من الخشب
		تصنيف الروافد حسب شكل مقطعها العرضي:
		روافد ذات مقطع مستطيل أو شكل (I)
		روافد ذات مقطع نظامي: مجنبات (IPE , IPN , HEA , UAP, UPN ...)
03		
20		

