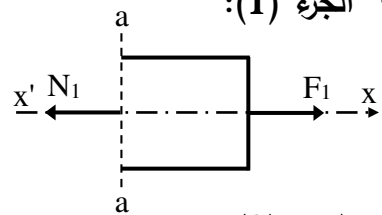
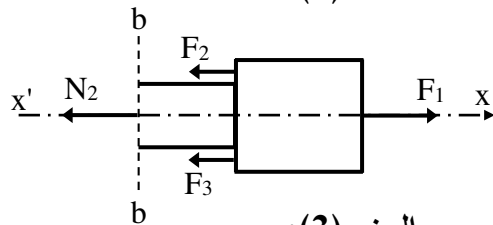
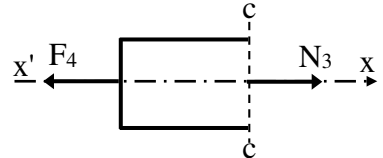
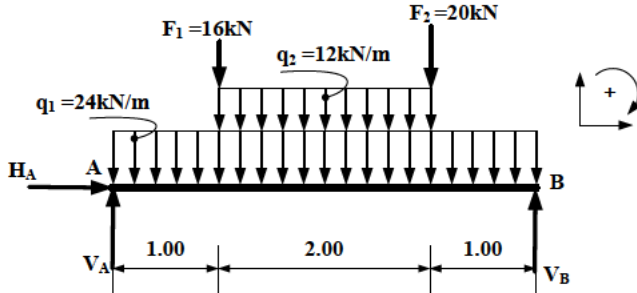
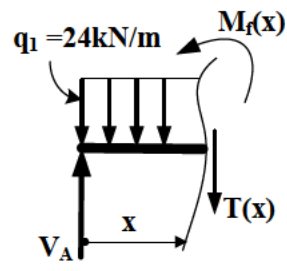
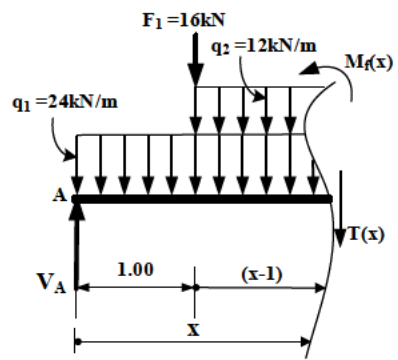
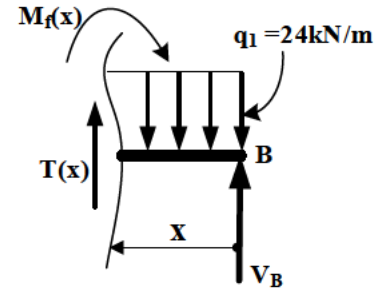
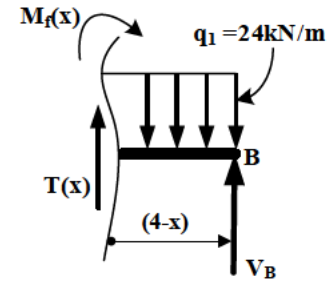


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	
مجموع	مجزأة		
01.50		الميكانيك المطبقة: النشاط الأول: التحريصات البسيطة (1) حساب الجهد الناظمي في كل جزء من القضيب: - الجزء (1): 	
	0.25	$\sum F_{/xx'} = 0 \Leftrightarrow F_1 - N_1 = 0$	
	0.25	$\Rightarrow N_1 = F_1 \Rightarrow \boxed{N_1 = 60 \text{ kN}}$	
		- الجزء (2): 	
	0.25	$\sum F_{/xx'} = 0 \Leftrightarrow F_1 - N_2 - F_2 - F_3 = 0$	
	0.25	$\Rightarrow N_2 = F_1 - F_2 - F_3 \Rightarrow \boxed{N_2 = 10 \text{ kN}}$	
		- الجزء (3): 	
	0.25	$\sum F_{/xx'} = 0 \Leftrightarrow N_3 - F_4 = 0$	
	0.25	$\Rightarrow N_3 = F_4 \Rightarrow \boxed{N_3 = 10 \text{ kN}}$	
		(2) حساب الاجهاد الناظمي في كل جزء من القضيب: - الجزء (1):	
	0.25	$\sigma_1 = \frac{N_1}{S_1} \Rightarrow \sigma_1 = \frac{N_1}{\frac{\pi \cdot D_1^2}{4}} \Rightarrow \sigma_1 = \frac{4N_1}{\pi \cdot D_1^2}$	
		$\Rightarrow \sigma_1 = \frac{4 \times 60 \times 10^2}{3.14 \times (4)^2}$	
	0.25	$\Rightarrow \boxed{\sigma_1 = 477.71 \text{ daN / cm}^2}$	
		- الجزء (2):	
	0.25	$\sigma_2 = \frac{N_2}{S_2} \Rightarrow \sigma_2 = \frac{N_2}{\frac{\pi \cdot D_2^2}{4}} \Rightarrow \sigma_2 = \frac{4N_2}{\pi \cdot D_2^2}$	
		$\Rightarrow \sigma_2 = \frac{4 \times 10 \times 10^2}{3.14 \times (1.6)^2}$	
	0.25	$\Rightarrow \boxed{\sigma_2 = 497.61 \text{ daN / cm}^2}$	
		- الجزء (3):	
	0.25	$\sigma_3 = \frac{N_3}{S_3} \Rightarrow \sigma_3 = \frac{N_3}{\frac{\pi \cdot D_3^2}{4}} \Rightarrow \sigma_3 = \frac{4N_3}{\pi \cdot D_3^2}$	

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
01.50	0.25	$\Rightarrow \sigma_3 = \frac{4 \times 10 \times 10^2}{3.14 \times (3)^2}$ $\Rightarrow \boxed{\sigma_3 = 141.54 \text{ daN/cm}^2}$
	0.25	(3) حساب التشوه المطلق الكلي (ΔL) للقضيب:
	0.125×2	$\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3$ $\Delta L_1 = \frac{N_1 \times L_1}{S_1 \times E_a} \Rightarrow \Delta L_1 = \frac{60 \times 10^2 \times 40}{\frac{\pi \cdot 4^2}{4} \times 2.1 \times 10^6} \Rightarrow \boxed{\Delta L_1 = 9.1 \times 10^{-2} \text{ mm}}$
	0.125×2	$\Delta L_2 = \frac{N_2 \times L_2}{S_2 \times E_a} \Rightarrow \Delta L_2 = \frac{10 \times 10^2 \times 20}{\frac{\pi \cdot (1.6)^2}{4} \times 2.1 \times 10^6} \Rightarrow \boxed{\Delta L_2 = 4.74 \times 10^{-2} \text{ mm}}$
	0.125×2	$\Delta L_3 = \frac{N_3 \times L_3}{S_3 \times E_{cu}} \Rightarrow \Delta L_3 = \frac{10 \times 10^2 \times 30}{\frac{\pi \cdot (3)^2}{4} \times 1.26 \times 10^6} \Rightarrow \boxed{\Delta L_3 = 3.37 \times 10^{-2} \text{ mm}}$
01.25	0.25	$\Delta L = 9.1 \times 10^{-2} + 4.74 \times 10^{-2} + 3.37 \times 10^{-2} \Rightarrow \boxed{\Delta L = 17.21 \times 10^{-2} \text{ mm}}$
0.75	0.25×3	(4) رسم مخطط تغيرات الاجهاد الناعمي على طول القضيب:
		سلم الرسم: 1 cm $\longrightarrow$ 100 mm 1 cm $\longrightarrow$ 100 daN/cm²
05.00		

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
		النشاط الثاني: الانحناء المستوي البسيط (1) حساب ردود الأفعال عند المسندين A و B:  0.25 $\sum F_{XX'} = 0 \Rightarrow H_A = 0$ $\sum F_{YY'} = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 156 \text{ kN}$ $\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow (q_1 \times 4 \times 2) + (F_1 \times 1) + (q_2 \times 2 \times 2) + (F_2 \times 3) - (V_B \times 4) = 0$ 0.50 $\Rightarrow V_B = \frac{(24 \times 4 \times 2) + (16 \times 1) + (12 \times 2 \times 2) + (20 \times 3)}{4} \Rightarrow V_B = 79 \text{ kN}$ $\sum M_{/B} = 0 \Rightarrow (V_A \times 4) - (q_1 \times 4 \times 2) - (F_1 \times 3) - (q_2 \times 2 \times 2) - (F_2 \times 1) = 0$ 0.50 $\Rightarrow V_A = \frac{(24 \times 4 \times 2) + (16 \times 3) + (12 \times 2 \times 2) + (20 \times 1)}{4} \Rightarrow V_A = 77 \text{ kN}$ 01.25 التحقق: $V_A + V_B = 156 \text{ kN} \Rightarrow 77 + 79 = 156 \text{ kN}$ (2) كتابة معادلات الجهد القاطع $T(x)$ و عزم الانحناء $M_f(x)$ على طول الزائدة: القطع 1 - 1 : $0 \leq x \leq 1.00$ 0.25 $T(x) = -q_1 \cdot x + V_A \Rightarrow T(x) = -24x + 77$ 0.25 $\Rightarrow \begin{cases} T(0) = 77 \text{ kN} \\ T(1) = 53 \text{ kN} \end{cases}$ 0.25 $M_f(x) = -q_1 \cdot \frac{x^2}{2} + V_A \cdot x \Rightarrow M_f(x) = -12x^2 + 77x$ 0.25 $\Rightarrow \begin{cases} M_f(0) = 0 \\ M_f(1) = 65 \text{ kN.m} \end{cases}$  القطع 2 - 2 : $1 \leq x \leq 3.00$ 0.25 $T(x) = V_A - q_1 \cdot x - q_2 \cdot (x - 1) - F_1 \Rightarrow T(x) = -36x + 73$ 0.25 $\Rightarrow \begin{cases} T(1) = 37 \text{ kN} \\ T(3) = -35 \text{ kN} \end{cases}$ $M_f(x) = V_A \cdot x - q_1 \cdot \frac{x^2}{2} - q_2 \cdot \frac{(x - 1)^2}{2} - F_1 \cdot (x - 1)$ 0.25 $\Rightarrow M_f(x) = -18x^2 + 73x + 10$ 0.25 $\Rightarrow \begin{cases} M_f(1) = 65 \text{ kN.m} \\ M_f(3) = 67 \text{ kN.m} \end{cases}$ 

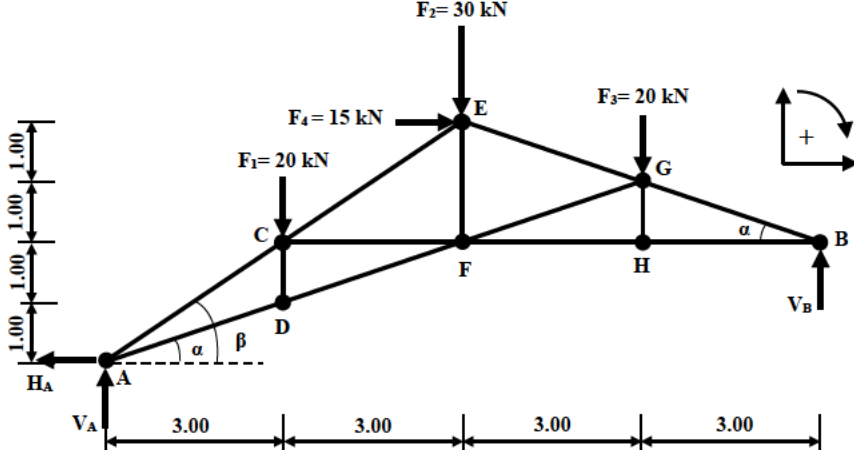
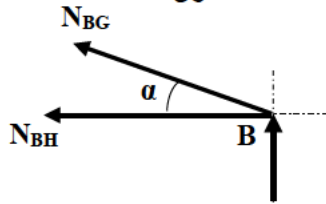
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
03.25		- حساب القيمة الحدية لعزم الانحناء:
	0.125	$\left. \begin{array}{l} T(1) > 0 \\ T(3) < 0 \end{array} \right\} \Rightarrow T(x) = 0 \Rightarrow -36x + 73 = 0 \Rightarrow \boxed{x = 2.03 \text{ m}}$
	0.125	$\Rightarrow M_f(2.03) = \boxed{84.01 \text{ kN.m}}$
		القطع 3 - 3: القطع على اليمين الطريقة الأولى: $3 \leq x \leq 4.00$
	0.25	$T(x) = -V_B + q_1 \cdot (4 - x) \Rightarrow \boxed{T(x) = -24x + 17}$
	0.25	$\Rightarrow \begin{cases} T(3) = -55 \text{ kN} \\ T(4) = -79 \text{ kN} \end{cases}$
		$M_f(x) = V_B \cdot (4 - x) - q_1 \cdot \frac{(4 - x)^2}{2}$
	0.25	$\Rightarrow \boxed{M_f(x) = -12x^2 + 17x + 124}$
	0.25	$\Rightarrow \begin{cases} M_f(3) = 67 \text{ kN.m} \\ M_f(4) = 0 \end{cases}$
		الطريقة الثانية: $0 \leq x \leq 1.00$
		$T(x) = -V_B + q_1 \cdot x \Rightarrow \boxed{T(x) = 24x - 79}$
		$\Rightarrow \begin{cases} T(0) = -79 \text{ kN} \\ T(1) = -55 \text{ kN} \end{cases}$
		$M_f(x) = V_B \cdot x - q_1 \cdot \frac{x^2}{2} \Rightarrow \boxed{M_f(x) = -12x^2 + 79x}$
		$\Rightarrow \begin{cases} M_f(0) = 0 \\ M_f(1) = 67 \text{ kN.m} \end{cases}$
		ملاحظة: بالنسبة للقطع 3-3 يمكن اعتماد إحدى الطريقتين الموضحتين سابقاً (على اليمين) أو اختيار القطع على اليسار مع الاحتفاظ على نفس سلم التنقيط.

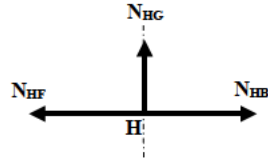
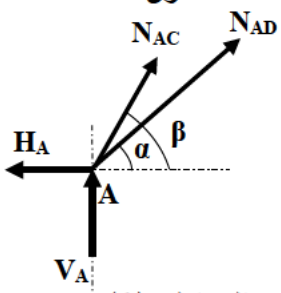


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
		(3) رسم المنحنيين البيانيين للجهد القاطع $T(x)$ و عزم الانحناء $M_f(x)$: The beam AB is supported at A (left) and B (right). It is subjected to the following loads: - A horizontal reaction H_A at A. - A vertical reaction V_A at A. - A vertical reaction V_B at B. - A uniformly distributed load $q_1 = 24 \text{ kN/m}$ acting downwards over the first 1.00 m of the beam. - A point load $F_1 = 16 \text{ kN}$ acting downwards at $x = 1.00 \text{ m}$. - A uniformly distributed load $q_2 = 12 \text{ kN/m}$ acting downwards over the next 2.00 m of the beam. - A point load $F_2 = 20 \text{ kN}$ acting downwards at $x = 3.00 \text{ m}$. - A uniformly distributed load $q_3 = 12 \text{ kN/m}$ acting downwards over the last 1.00 m of the beam. The shear force diagram $T(x)$ (in kN) is shown above the beam. It starts at 77 kN at A, decreases linearly to 53 kN at $x = 1.00 \text{ m}$, then drops to 37 kN due to F_1. It continues to decrease linearly, crossing the zero line at $x = 2.03 \text{ m}$, and reaches -35 kN at $x = 3.00 \text{ m}$. It drops to -55 kN due to F_2, and finally reaches -79 kN at B. The area under the shear force diagram is shaded with vertical lines, with positive areas marked with a '+' and negative areas marked with a '-'. The bending moment diagram $M_f(x)$ (in kN m) is shown below the beam. It starts at 0 at A, increases parabolically to 65 kN m at $x = 1.00 \text{ m}$, then increases linearly to a maximum value of 84.01 kN m at $x = 2.03 \text{ m}$. It then decreases linearly to 67 kN m at $x = 3.00 \text{ m}$, and finally reaches 0 at B. The area under the bending moment diagram is shaded with vertical lines, with positive areas marked with a '+'.
	0.25×3	
	0.25×3	
01.50		

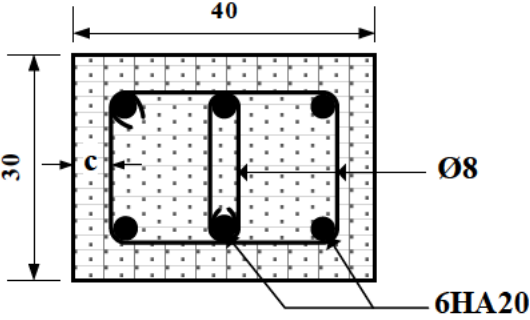
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
0.25	0.25	(4) استنتاج قيمة عزم الانحناء الأعظمي M_{fmax}: من المنحنى البياني لتغيرات عزم الانحناء على طول الرافدة نستنتج أن: $M_{fmax} = 84.01 \text{ kN.m}$ (5) تحديد المجنب IPE الآمن والاقتصادي:
	0.25	$\sigma_{max} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{M_{fmax}}{W_{xx'}} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow W_{xx'} \geq \frac{M_{fmax}}{\bar{\sigma}}$
	0.25	$\Rightarrow W_{xx'} \geq \frac{84.01 \times 10^4}{1600} \Rightarrow W_{xx'} \geq 525.06 \text{ cm}^3$
	0.25	من الجدول نختار $W_{xx'} = 557.1 \text{ cm}^3$ ومنه المجنب الآمن والاقتصادي IPE300
0.75		البناء: النشاط الأول: عموميات حول الطبوغرافيا (1) حساب (Y_F) ترتيب النقطة F:
07.00	0.25	$S_{FCDE} = \frac{1}{2} \sum X_n (Y_{n-1} - Y_{n+1})$
	0.25	$S_{FCDE} = \frac{1}{2} [X_F (Y_E - Y_C) + X_C (Y_F - Y_D) + X_D (Y_C - Y_E) + X_E (Y_D - Y_F)]$
	0.25	$35000 \times 2 = 300(150 - 300) + 550(Y_F - 100) + 450(300 - 150) + 300(100 - Y_F)$ $70000 = -45000 + 550Y_F - 55000 + 67500 + 30000 - 300Y_F$
	0.25	$72500 = 250 \cdot Y_F \Rightarrow Y_F = \frac{72500}{250} \Rightarrow Y_F = 290 \text{ m}$
01.00		(2) حساب الطول L_{AF} واستنتاج السمات الاحداثي G_{AF}: • حساب الطول L_{AF}:
	0.25	$\Delta X_{AF} = X_F - X_A \Rightarrow \Delta X_{AF} = 300 - 300 \Rightarrow \Delta X_{AF} = 0$
	0.25	$\Delta Y_{AF} = Y_F - Y_A \Rightarrow \Delta Y_{AF} = 290 - 450 \Rightarrow \Delta Y_{AF} = -160 \text{ m}$
	0.25	$L_{AF} = \sqrt{(\Delta X_{AF})^2 + (\Delta Y_{AF})^2} \Rightarrow L_{AF} = \sqrt{(X_F - X_A)^2 + (Y_F - Y_A)^2}$
	0.25	$\Rightarrow L_{AF} = \sqrt{(0)^2 + (-160)^2} \Rightarrow L_{AF} = 160 \text{ m}$
		• استنتاج السمات الاحداثي G_{AF}:
	0.50	حالة خاصة $\left. \begin{matrix} \Delta X_{AF} = 0 \\ \Delta Y_{AF} < 0 \end{matrix} \right\} \Rightarrow G_{AF} = 200 \text{ gr}$
01.50		

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)														
مجموع	مجزأة															
01.00	0.25	(3) حساب المساحة S_{ABCF} باستعمال الاحداثيات القطبية:														
	0.25	$S_{ABCF} = \frac{1}{2} \sum L_n \times L_{n+1} \times \sin(G_{n+1} - G_n)$														
	0.25	$S_{ABCF} = \frac{1}{2} [L_{AB} \times L_{AC} \times \sin(G_{AC} - G_{AB}) + L_{AC} \times L_{AF} \times \sin(G_{AF} - G_{AC})]$														
	0.25	$S_{ABCF} = \frac{1}{2} [186.815 \times 291.55 \times \sin(134.4 - 82.75) + 291.55 \times 160 \times \sin(200 - 134.4)]$														
	0.25	$S_{ABCF} = 39750.13 m^2$														
01.50		(4) حساب المساحة S_{ABCDE} باستعمال الاحداثيات القائمة:														
	0.25	$S_{ABCDE} = \frac{1}{2} \sum X_n \cdot (Y_{n-1} - Y_{n+1})$														
	0.50	$S_{ABCDE} = \frac{1}{2} [X_A (Y_E - Y_B) + X_B (Y_A - Y_C) + X_C (Y_B - Y_D) + X_D (Y_C - Y_E) + X_E (Y_D - Y_A)]$														
	0.25	$S_{ABCDE} = \frac{1}{2} [300(150 - 500) + 480(450 - 300) + 550(500 - 100) + 450(300 - 150) + 300(100 - 450)]$														
	0.50	$S_{ABCDE} = 74750 m^2$														
05.00		النشاط الثاني: الجسور														
01.125	01.125	(1) تصنيف الجسر من حيث الشكل: جسر ذو روافد (متعدد الروافد).														
		(2) تسمية العناصر:														
0.875	0.125 × 7	<table><tr><td>العنصر 7</td><td>العنصر 6</td><td>العنصر 5</td><td>العنصر 4</td><td>العنصر 3</td><td>العنصر 2</td><td>العنصر 1</td></tr><tr><td>الطنف (الكرنيش أو الإفريز)</td><td>الحاجز</td><td>الرّصيف</td><td>طبقة السير (التّدرج)</td><td>الكتيمية (الكتامة)</td><td>بلاطة الجسر</td><td>الرافدة الرئيسية (الطولية)</td></tr></table>	العنصر 7	العنصر 6	العنصر 5	العنصر 4	العنصر 3	العنصر 2	العنصر 1	الطنف (الكرنيش أو الإفريز)	الحاجز	الرّصيف	طبقة السير (التّدرج)	الكتيمية (الكتامة)	بلاطة الجسر	الرافدة الرئيسية (الطولية)
	العنصر 7	العنصر 6	العنصر 5	العنصر 4	العنصر 3	العنصر 2	العنصر 1									
الطنف (الكرنيش أو الإفريز)	الحاجز	الرّصيف	طبقة السير (التّدرج)	الكتيمية (الكتامة)	بلاطة الجسر	الرافدة الرئيسية (الطولية)										
	0.25 × 3	(3) دور كل من العنصرين 3 و 7:														
01.00	0.25	- دور العنصر 3: منع نفوذ المياه لبلاطة الجسر.														
		- دور العنصر 7: يوضع في الجهة الخارجية للجسر ودوره:														
03.00		أ- حماية واجهة سطح الجسر من مياه الأمطار.														
		ب- حمل الحواجز الأمنية.														
		ج- إعطاء طابع جمالي للجسر.														

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
		الميكانيك المطبقة: النشاط الأول: الأنظمة المثالية (1) حساب ردود الأفعال عند المسندين A و B:  0.50 $\sum F_{xx'} = 0 \Rightarrow -H_A + 15 = 0 \Rightarrow \boxed{H_A = 15 \text{ kN}}$ $\sum F_{yy'} = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 20 - 20 - 30 = 0 \Rightarrow \boxed{V_A + V_B = 70 \text{ kN}}$ $\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow -(V_B \times 12) + (F_3 \times 9) + (F_2 \times 6) + (F_4 \times 4) + (F_1 \times 3) = 0$ $\Rightarrow V_B = \frac{(20 \times 9) + (30 \times 6) + (15 \times 4) + (20 \times 3)}{12}$ 0.50 $\Rightarrow \boxed{V_B = 40 \text{ kN}}$ $\sum M_{/B} = 0 \Rightarrow (V_A \times 12) - (F_1 \times 9) + (F_4 \times 4) - (F_2 \times 6) - (F_3 \times 3) = 0$ $\Rightarrow V_A = \frac{(20 \times 9) - (15 \times 4) + (30 \times 6) + (20 \times 3)}{12}$ 0.50 $\Rightarrow \boxed{V_A = 30 \text{ kN}}$ للتحقق: $\sum F_{yy'} = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 70 \Rightarrow \boxed{30 + 40 = 70 \text{ kN}}$ (2) حساب الجهود الداخلية للقضبان: - عزل العقدة B:  0.50 $\sum F_{xx'} = 0 \Rightarrow -N_{BH} - N_{BG} \cdot \cos \alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N_{BH} = -N_{BG} \cdot \cos \alpha} \dots (1)$ $\sum F_{yy'} = 0 \Rightarrow V_B + N_{BG} \cdot \sin \alpha = 0 \Rightarrow N_{BG} = \frac{-V_B}{\sin \alpha} \Rightarrow N_{BG} = \frac{-40}{0.3162}$ $\Rightarrow \boxed{N_{BG} = 126.50 \text{ kN}}$ (انضغاط) 0.50 $N_{BH} = -(-126.50) \times 0.9487 \Rightarrow \boxed{N_{BH} = 120.01 \text{ kN}}$ (شد) بالتعويض في المعادلة (1):
01.50		

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)																						
مجموع	مجزأة																							
03.50	0.50	$\sum F_{/xx'}=0 \Rightarrow N_{HB} - N_{HF}=0 \Rightarrow N_{HF}=N_{HB} \Rightarrow \boxed{N_{HF}=120.01\text{kN}}$ (شد)	- عزل العقدة H:																					
	0.50	$\sum F_{/yy'}=0 \Rightarrow \boxed{N_{HG}=0}$ (تركبي)																						
		$\sum F_{/xx'}=0 \Rightarrow N_{AD} \cdot \cos\alpha + N_{AC} \cdot \cos\beta - H_A = 0$ $\Rightarrow \boxed{0.9487N_{AD} + 0.8321N_{AC} = 15} \dots\dots(1)$	- عزل العقدة A:																					
		$\sum F_{/yy'}=0 \Rightarrow V_A + N_{AD} \cdot \sin\alpha + N_{AC} \cdot \sin\beta = 0$ $\Rightarrow \boxed{0.3162N_{AD} + 0.5547N_{AC} = -30} \dots\dots(2)$																						
		$\boxed{N_{AC} = \frac{15 - 0.9487N_{AD}}{0.8321}} \dots\dots(3)$	من المعادلة (1) نستخرج N_{AC} :																					
		$0.3162N_{AD} + 0.5547 \left[\frac{15 - 0.9487N_{AD}}{0.8321} \right] = -30$ $0.3162N_{AD} + 10 - 0.6324N_{AD} = -30$ $-0.3162N_{AD} = -40 \Rightarrow \boxed{N_{AD}=126.50\text{kN}}$ (شد)	نعوض في العلاقة (2):																					
	0.50	$N_{AC} = \frac{15 - 0.9487N_{AD}}{0.8321} \Rightarrow N_{AC} = \frac{15 - (0.9487 \times 126.5)}{0.8321}$	بالتعويض في العلاقة (3) نجد:																					
	0.50	$\Rightarrow \boxed{N_{AC} = -126.20\text{kN}}$ (انضغاط)																						
		ملاحظة: تقبل باقي الطرق المعتمدة لحل جملة معادلتين ذات مجهولين.																						
		- جدول النتائج:																						
0.50	<table><tr><th>N_{AC}</th><th>N_{AD}</th><th>N_{HG}</th><th>N_{HF}</th><th>N_{BG}</th><th>N_{BH}</th><th>الجهد</th></tr><tr><td>126.20</td><td>126.50</td><td>0</td><td>120.01</td><td>126.50</td><td>120.01</td><td>الشدة (kN)</td></tr><tr><td>انضغاط</td><td>شد</td><td>تركبي</td><td>شد</td><td>انضغاط</td><td>شد</td><td>الطبيعة</td></tr></table>			N_{AC}	N_{AD}	N_{HG}	N_{HF}	N_{BG}	N_{BH}	الجهد	126.20	126.50	0	120.01	126.50	120.01	الشدة (kN)	انضغاط	شد	تركبي	شد	انضغاط	شد	الطبيعة
N_{AC}	N_{AD}	N_{HG}	N_{HF}	N_{BG}	N_{BH}	الجهد																		
126.20	126.50	0	120.01	126.50	120.01	الشدة (kN)																		
انضغاط	شد	تركبي	شد	انضغاط	شد	الطبيعة																		
0.25	(3) تحديد مجنب الزاوية الآمن والاقتصادي:																							
0.50	$\sigma_{\max} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{N_{\max}}{2S} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow S \geq \frac{N_{\max}}{2 \cdot \bar{\sigma}}$																							
0.25	$\Rightarrow S \geq \frac{126.50 \times 10^2}{2 \times 1600} \Rightarrow \boxed{S \geq 3.95\text{ cm}^2}$																							
01.00	من الجدول نختار $S = 4.8\text{ cm}^2$ ومنه المجنب المناسب: $L(50 \times 50 \times 5)$																							
0.25	(4) حساب التشوه المطلق للقضيب AD:																							
0.25	$L_{AD} = \sqrt{(3)^2 + (1)^2} \Rightarrow \boxed{L_{AD} = 3.16\text{ m}}$																							
0.25 × 3	$\Delta L = \frac{N_{AD} \times L_{AD}}{S \times E} \Rightarrow \Delta L = \frac{126.5 \times 10^2 \times 3.16 \times 10^2}{(2 \times 4.8) \times 2.1 \times 10^6} \Rightarrow \boxed{\Delta L = 0.198\text{ cm} = 1.98\text{ mm}}$																							
01.00																								
07.00																								

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
		النشاط الثاني: الخرسانة المسلحة 1) حساب مقطع التسليح الطولي للشد: أ. الحالة الحدية النهائية: ELU • الجهد الناظمي: 0.25 $N_u = 1.35G + 1.5Q \Rightarrow N_u = 1.35 \times 0.2 + 1.5 \times 0.1 \Rightarrow N_u = 0.42 \text{ MN}$ • الإجهاد المسموح به للفولاذ: 0.25 $f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s} \Rightarrow f_{su} = \frac{400}{1.15} \Rightarrow f_{su} = 347.83 \text{ MPa}$ • مقطع التسليح: 0.50 $A_u = \frac{N_u}{f_{su}} \Rightarrow A_u = \frac{0.42 \times 10^4}{347.83} \Rightarrow A_u = 12.08 \text{ cm}^2$ ب. الحالة الحدية للمقاومة: ELS • الجهد الناظمي: 0.25 $N_{ser} = G + Q \Rightarrow N_{ser} = 0.2 + 0.1 \Rightarrow N_{ser} = 0.3 \text{ MN}$ • مقاومة الخرسانة للشد: 0.50 $f_{t28} = 0.6 + 0.06f_{c28} \Rightarrow f_{t28} = 0.6 + 0.06 \times 30 \Rightarrow f_{t28} = 2.4 \text{ MPa}$ • الإجهاد المسموح به للفولاذ: 0.50 $\bar{\sigma}_s = \min \left\{ \frac{1}{2} f_e ; 90 \sqrt{\eta f_{t28}} \right\} \Rightarrow \bar{\sigma}_s = \min \left\{ \frac{1}{2} \times 400 ; 90 \sqrt{1.6 \times 2.4} \right\}$ $\Rightarrow \bar{\sigma}_s = \min \{ 200 ; 176.36 \} \Rightarrow \bar{\sigma}_s = 176.36 \text{ MPa}$ • مقطع التسليح: 0.50 $A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}} \Rightarrow A_{ser} = \frac{0.3 \times 10^4}{176.36} \Rightarrow A_{ser} = 17.01 \text{ cm}^2$ ج. مقطع التسليح النظري: 0.25 $A = \max \{ A_u ; A_{ser} \} \Rightarrow A = \max \{ 12.08 ; 17.01 \} \Rightarrow A = 17.01 \text{ cm}^2$ د. مقطع التسليح الحقيقي: 0.50 من الجدول نختار 6HA20 أي $A_s = 18.85 \text{ cm}^2$ ملاحظة: تقبل جميع الاقتراحات الصحيحة. 2) التحقق من شرط عدم الهشاشة: 0.50 $A_s \times f_e \geq B \times f_{t28} \Rightarrow \begin{cases} A_s \times f_e = 18.85 \times 400 = 7540 \\ B \times f_{t28} = (40 \times 30) \times 2.4 = 2880 \end{cases} \Rightarrow 7540 > 2880$ شرط عدم الهشاشة محقق.
03.50		
00.50		

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
	01.00	(3) رسم مقطع تسليح الشدائد: 
01.00		
05.00		
	0.75 ×2	
01.50		البناء: النشاط الأول: المنشأ العلوي (1) دور الأرضيات: - استقبال الحمولات وتوزيعها نحو الروافد. - الفصل بين مستويات المبنى. (2) تصنيف الأرضيات المصبوبة: تصنف إلى نوعين هما: - الأرضيات ذات الأجسام المجوفة. - الأرضيات ذات البلاطة المملوءة.
01.50		النشاط الثاني: الطرق
03.00		(1) إتمام المظهر الطولي: - طول المنعرج: - ميل خط المشروع: - مناسيب خط المشروع: - المسافات المتراكمة: - مسافات المظهر الوهمي: - تحديد مناطق الحفر والردم: (2) إتمام جدول المظهر العرضي: - مناسيب خط التربة الطبيعية: - المسافات الجزئية: - مناسيب خط المشروع: - المسافات المتراكمة:
02.50	0.25×6	
	0.25×2	
	0.125×2	
	0.125×2	
02.50		
05.00		

