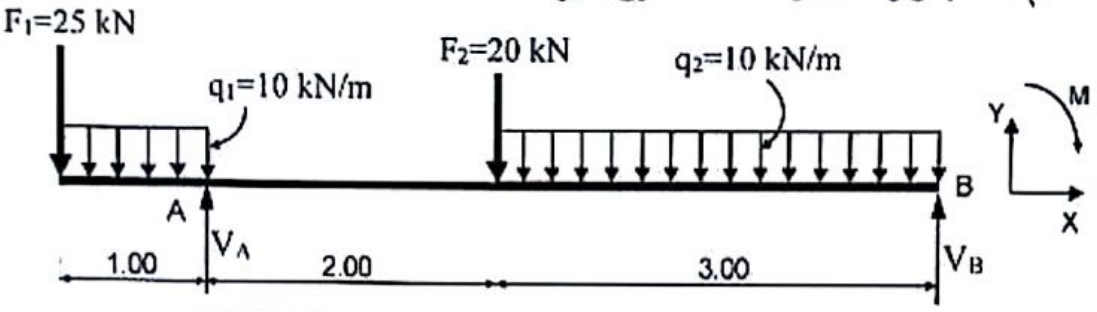
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

الميكانيك المطبقة:

النشاط الأول: (07 نقاط)

1) حساب ردود الأفعال عند المسندين A وB:



0.25 $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow \boxed{H_A = 0}$

$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow V_A + V_B - F_1 - (q_1 \times 1) - F_2 - (q_2 \times 3) = 0$

$\Rightarrow V_A + V_B = 25 + (10 \times 1) + 20 + (10 \times 3) \Rightarrow \boxed{V_A + V_B = 85\,kN}$

$\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow -(V_B \times 5) + (F_2 \times 2) + (q_2 \times 3 \times 3.5) - (F_1 \times 1) - (q_1 \times 1 \times 0.5) = 0$

$\Rightarrow V_B = \dfrac{(20 \times 2) + (10 \times 3 \times 3.5) - (25 \times 1) - (10 \times 1 \times 0.5)}{5}$

0.5 $\Rightarrow \boxed{V_B = 23\,kN}$

$\sum M_{/B} = 0 \Rightarrow (V_A \times 5) - (F_1 \times 6) - (q_1 \times 1 \times 5.5) - (F_2 \times 3) - (q_2 \times 3 \times 1.5) = 0$

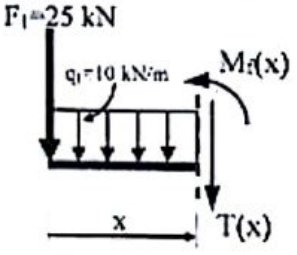
$\Rightarrow V_A = \dfrac{(25 \times 6) + (10 \times 1 \times 5.5) + (20 \times 3) + (10 \times 3 \times 1.5)}{5}$

0.5 $\Rightarrow \boxed{V_A = 62\,kN}$

01.25 $\Rightarrow V_A + V_B = 85 \Rightarrow 62 + 23 = 85\,kN$ مُحققة

2) كتابة معادلات الجهد القاطع T(x) وعزم الانحناء $M_f(x)$:

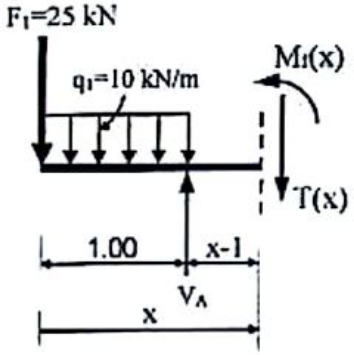
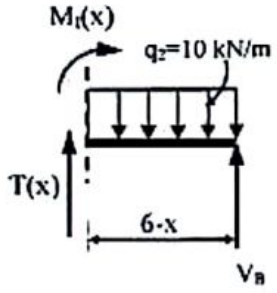
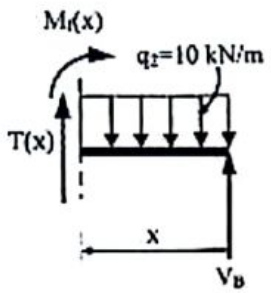
- القطع 1-1: $0 \le x \le 1$



0.25 $T(x) = -q_1 \cdot x - F_1 \Rightarrow \boxed{T(x) = -10x - 25}$

0.125 $T(0) = -25\,kN$

0.125 $T(1) = -35\,kN$

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
$M_f(x)=-q_1\cdot\frac{x^2}{2}-F_1\cdot x \Rightarrow \boxed{M_f(x)=-5x^2-25x}$	0.25	
$\begin{cases}M_f(0)=0\\M_f(1)=-30\,kN.m\end{cases}$	0.125 0.125	
- القطع 2-2: $1\le x\le 3$		
		
$T(x)=-q_1\cdot 1-F_1+V_A \Rightarrow \boxed{T(x)=27\,kN}$	0.25	
$M_f(x)=-[q_1\cdot 1\cdot(x-0.5)]-(F_1\cdot x)+[V_A\cdot(x-1)]$ $\Rightarrow \boxed{M_f(x)=27x-57}$	0.25	
$\begin{cases}M_f(1)=-30\,kN.m\\M_f(3)=24\,kN.m\end{cases}$	0.125 0.125	
- القطع 3-3:		
▪ الطريقة الأولى: $3\le x\le 6$		
		
$T(x)=q_2\cdot(6-x)-V_B \rightarrow \boxed{T(x)=-10x+37}$	0.25	
$\begin{cases}T(3)=7\,kN\\T(6)=-23\,kN\end{cases}$	0.125 0.125	
$M_f(x)=-\left[q_2\cdot\frac{(6-x)^2}{2}\right]+[V_B\cdot(6-x)]$ $\Rightarrow \boxed{M_f(x)=-5x^2+37x-42}$	0.25	
$\begin{cases}M_f(3)=24\,kN.m\\M_f(6)=0\end{cases}$	0.125 0.125	
▪ الطريقة الثانية: $0\le x\le 3$		
		
$T(x)=q_2\cdot x-V_B \Rightarrow \boxed{T(x)=10x-23}$		
$\begin{cases}T(0)=-23\,kN\\T(3)=7\,kN\end{cases}$		
$M_f(x)=-\left(q_2\cdot\frac{x^2}{2}\right)+(V_B\cdot x)\Rightarrow \boxed{M_f(x)=-5x^2+23x}$		
$\begin{cases}M_f(0)=0\\M_f(3)=24\,kN.m\end{cases}$		
		02.75

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

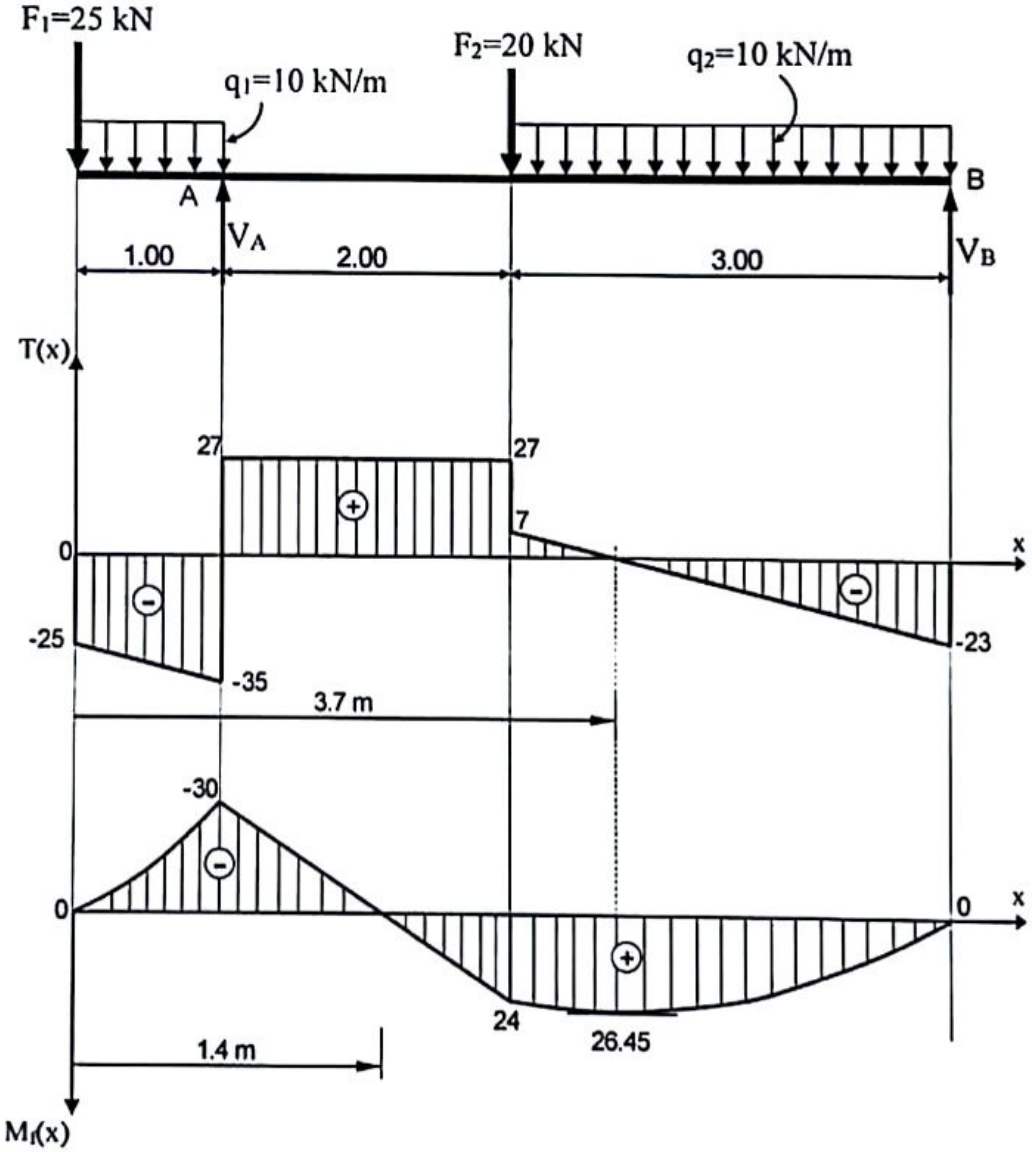
ملاحظة: سلم تنقيط الطريقة الثانية هو نفسه سلم تنقيط الطريقة الأولى.

- **حساب القيمة الحدية:** في المجال الثالث [6 ; 3]

$$\left.\begin{matrix} T(3)>0 \\ T(6)<0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow T(x)=0 \Rightarrow -10x+37=0 \Rightarrow \boxed{x=3.7\,m}$$

$$\Rightarrow \boxed{M_f(3.7)=26.45\,kN.m}$$

3) رسم منحنيات الجهد القاطع T(x) وعزم الانحناء $M_f(x)$:

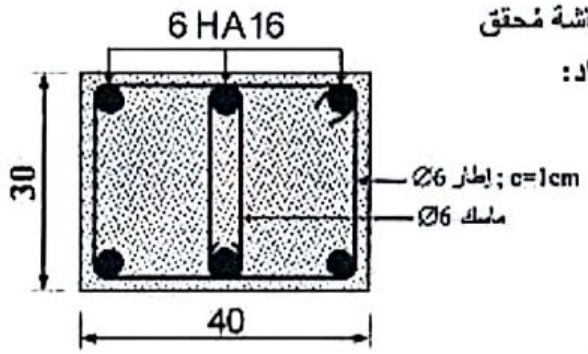


0.25 × 3

0.25 × 3

01.50

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
4) استنتاج الجهد القاطع T_{max} وعزم الانحناء M_{fmax}:		
من خلال المنحنى نستنتج: $T_{max} = 35\ kN$ و $M_{fmax} = 30\ kN.m$	0.25 × 2	0.5
5) تحديد أبعاد مقطع الرافدة b و h:		
$\sigma_{max} \le \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{6 \cdot M_{fmax}}{b \cdot h^2} \le \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{6 \cdot M_{fmax}}{\left(\frac{h}{2}\right) \cdot h^2} \le \bar{\sigma}$	0.25	
$\Rightarrow h \ge \sqrt[3]{\frac{12 \cdot M_{fmax}}{\bar{\sigma}}}$	0.25	
$\Rightarrow h \ge \sqrt[3]{\frac{12 \times 30 \times 10^4}{150}} \Rightarrow \boxed{h \ge 28.84\,cm}$	0.25	
نأخذ $h = 30\ cm$ ومنه: $b = 15\ cm$	0.25	01.00
النشاط الثاني: (05 نقاط)		
1) حساب مقطع التسليح الطولي للشدّاد:		
أ- الحساب في حالة الحد النهائي الأخير للمقاومة(E.L.U):		
- حساب f_{su}:		
$f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s} \Rightarrow f_{su} = \frac{400}{1.15} \Rightarrow \boxed{f_{su} = 347.83\,MPa}$	0.5	
- حساب A_u:		
$A_u \ge \frac{N_u}{f_{su}} \Rightarrow A_u \ge \frac{0.33 \times 10^4}{347.83} \Rightarrow \boxed{A_u \ge 9.49\,cm^2}$	0.5	
ب-الحساب في حالة حد التشغيل(E.L.S):		
- حساب f_{t28}:		
$f_{t28} = 0.6 + 0.06 \times f_{C28} \Rightarrow f_{t28} = 0.6 + 0.06 \times 30$		
$\Rightarrow \boxed{f_{t28} = 2.4\,MPa}$	0.25	
- التشققات ضارة ومنه:		
$\bar{\sigma}_s = \min\left\{\frac{2}{3} \cdot f_e ; 110\sqrt{\eta \cdot f_{t28}}\right\}$		
$\bar{\sigma}_s = \min\left\{\frac{2}{3} \cdot 400 ; 110\sqrt{1.6 \times 2.4}\right\}$	0.25	
$\bar{\sigma}_s = \min\{266.67;\ 215.56\} \Rightarrow \boxed{\bar{\sigma}_s = 215.56\,MPa}$	0.25×2	

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
- حساب A_{ser}:		
$A_{ser} \geq \frac{N_{ser}}{\sigma_s} \Rightarrow A_{ser} \geq \frac{0.24\times10^4}{215.56}$		
$\Rightarrow \boxed{A_{ser} \geq 11.13\,cm^2}$	0.5	
- استنتاج مقطع التسليح المحسوب A:		
$A = \max(A_u ; A_{ser}) \Rightarrow A = \max(9.49 ; 11.13)$		
$\Rightarrow \boxed{A = 11.13\,cm^2}$	0.25	
- مقطع التسليح الحقيقي:		
من الجدول نختار $A_s=12.06cm^2$ أي 6HA16	0.75	03.50
2) التحقق من شرط عدم الهشاشة:		
$A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28} \Rightarrow 12.06\times400\times10 \geq (40\times30)\times2.4\times10$		
$\Rightarrow 48240\,daN > 28800\,daN$	0.5	0.50
إذن شرط عدم الهشاشة محقق		
3) رسم مقطع تسليح الشداد:		
	01	01.00
ملاحظة : تقبل إجابة اطار ø8		
البناء:		
النشاط الأول: (05 نقاط)		
1) حساب السمت الاحداثي G_{BC} والطول L_{BC}:		
- السمت الإحداثي G_{BC}:		
$\Delta X_{BC} = X_C - X_B \Rightarrow \Delta X_{BC} = 248.01 - 232 \Rightarrow \boxed{\Delta X_{BC} = 16.01\,m}$	0.125	
$\Delta Y_{BC} = Y_C - Y_B \Rightarrow \Delta Y_{BC} = 160 - 199 \Rightarrow \boxed{\Delta Y_{BC} = -39\,m}$	0.125	
$g = tg^{-1}\left\lvert\frac{16.01}{-39}\right\rvert \Rightarrow \boxed{g = 24.80gr}$	0.25	
$\left.\begin{matrix}\Delta X_{BC} = 16.01\,m > 0 \\ \Delta Y_{BC} = -39\,m < 0\end{matrix}\right\} \Rightarrow G_{BC} = 200 - g \Rightarrow G_{BC} = 200 - 24.80$		
$\Rightarrow \boxed{G_{BC} = 175.20gr}$	0.25	

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
- الطول L_{BC}: $L_{BC}=\sqrt{\Delta X^2_{BC}+\Delta Y^2_{BC}} \Rightarrow L_{BC}=\sqrt{(16.01)^2+(-39)^2}$ $\Rightarrow \boxed{L_{BC}=42.16m}$	0.125 0.125	01
2) حساب الاحداثيات القائمة للنقطة D: $X_D=X_B+L_{BD}\cdot\sin G_{BD} \Rightarrow X_D=232+60.01\times\sin 226.19 \Rightarrow \boxed{X_D=208m}$ $Y_D=Y_B+L_{BD}\cdot\cos G_{BD} \Rightarrow Y_D=199+60.01\times\cos 226.19 \Rightarrow \boxed{Y_D=144m}$	0.25 0.25	0.50
3) حساب المساحة $S_{(BCDE)}$ بطريقة الاحداثيات القطبية: $S_{(BCDE)}=\frac{1}{2}\sum\left[L_n\cdot L_{n+1}\cdot\sin(G_{n+1}-G_n)\right]$	0.25	
$S_{(BCDE)}=\frac{1}{2}\left[L_{BC}\cdot L_{BD}\cdot\sin(G_{BD}-G_{BC})+L_{BD}\cdot L_{BE}\cdot\sin(G_{BE}-G_{BD})\right]$	0.5	
$S_{(BCDE)}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}42.16\times 60.01\times\sin(226.19-175.20)\\+60.01\times 49.50\times\sin(250-226.19)\end{bmatrix}$	0.5	
$\boxed{S_{(BCDE)}=1450.93m^2}$	0.25	01.50
4) حساب المساحة $S_{(ABCDEF)}$ بطريقة الاحداثيات القائمة: $S_{(ABCDEF)}=\frac{1}{2}\sum\left[X_n\cdot(Y_{n-1}-Y_{n+1})\right]$	0.25	
$S_{(ABCDEF)}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}X_A\cdot(Y_F-Y_B)+X_B\cdot(Y_A-Y_C)+X_C\cdot(Y_B-Y_D)+\\X_D\cdot(Y_C-Y_E)+X_E\cdot(Y_D-Y_F)+X_F\cdot(Y_E-Y_A)\end{bmatrix}$	0.75	
$S_{(ABCDEF)}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}182.56\times(159.98-199)+232\times(177-160)+248.01\times(199-144)\\+208\times(160-164)+197\times(144-159.98)+187\times(164-177)\end{bmatrix}$	0.75	
$\boxed{S_{(ABCDEF)}=2025m^2}$	0.25	02.00
النشاط الثاني: (03 نقاط) 1) تسمية العناصر:		

الرقم	1	2	3	4	5
العنصر	هيكل ثلاثي	حاملات الروافد	دعائم السقف	الشرائح	الأغطية

5×0.5

2) تحديد نوع العناصر المستعملة في التغطية في حالة الاستغناء عن العنصرين 3 و4:

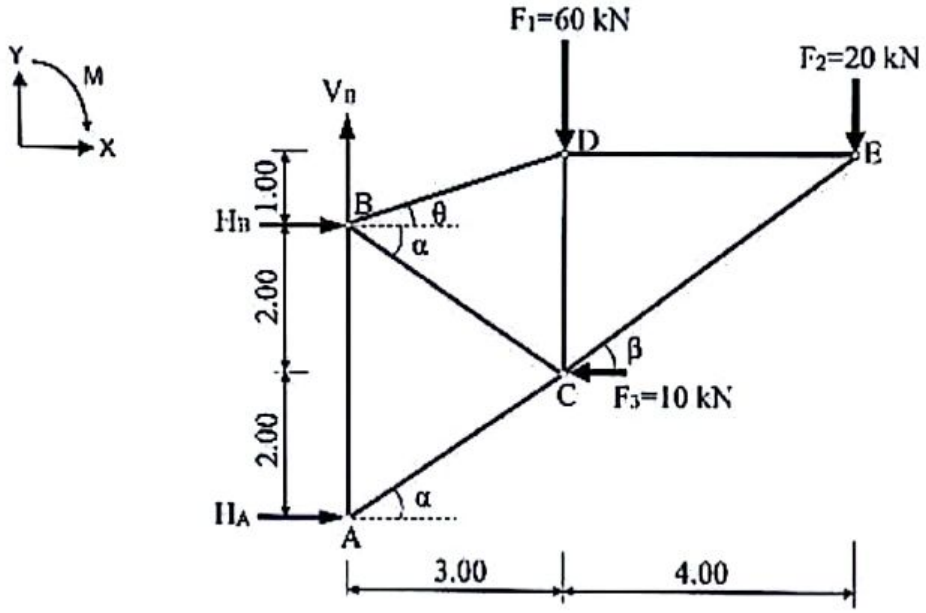
تستعمل الأغطية ذات المقاسات الكبيرة. — 0.5 — 03.00

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

الميكانيك المطبقة:

النشاط الأول: (06 نقاط)

1) حساب ردود الأفعال عند المسندين A وB:



$$\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow H_A + H_B - F_3 = 0 \Rightarrow \boxed{H_A + H_B = 10\,kN}$$

$$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow V_B - F_1 - F_2 = 0 \Rightarrow \boxed{V_B = 80\,kN} \quad 0.5$$

$$\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow (H_B \times 4) + (F_1 \times 3) + (F_2 \times 7) - (F_3 \times 2) = 0$$

$$\Rightarrow H_B = \frac{-(60\times 3) - (20\times 7) + (10\times 2)}{4}$$

$$\Rightarrow \boxed{H_B = -75\,kN} \quad 0.5$$

$$\sum M_{/B} = 0 \Rightarrow -(H_A \times 4) + (F_3 \times 2) + (F_1 \times 3) + (F_2 \times 7) = 0$$

$$\Rightarrow H_A = \frac{(10\times 2) + (60\times 3) + (20\times 7)}{4}$$

$$\Rightarrow \boxed{H_A = 85\,kN} \quad 0.5$$

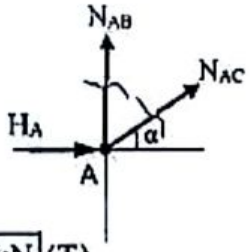
$$\Rightarrow H_A + H_B = 10 \Rightarrow 85 - 75 = 10\,kN \quad \text{محققة}$$

01.50

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

2) حساب الجهود الداخلية في القضبان وتحديد طبيعتها:

- عزل العقدة A:



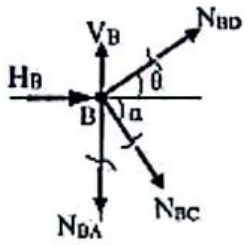
$$\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow H_A + N_{AC} \cdot \cos\alpha = 0$$

0.5 $$\Rightarrow N_{AC} = \frac{-H_A}{\cos\alpha} \Rightarrow N_{AC} = \frac{-85}{0.832} \Rightarrow \boxed{N_{AC} = -102.16\,kN}\ (C)$$

$$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow N_{AB} + N_{AC} \cdot \sin\alpha = 0$$

0.5 $$N_{AB} = -N_{AC} \cdot \sin\alpha \Rightarrow N_{AB} = 102.16 \times 0.555 \Rightarrow \boxed{N_{AB} = 56.70\,kN}\ (T)$$

- عزل العقدة B:



$$\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow H_B + N_{BD} \cdot \cos\theta + N_{BC} \cdot \cos\alpha = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{0.949N_{BD} + 0.832N_{BC} = 75} \quad .....(1)$$

$$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow V_B - N_{BA} + N_{BD} \cdot \sin\theta - N_{BC} \cdot \sin\alpha = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{0.136N_{BD} - 0.555N_{BC} = -23.3} \quad .....(2)$$

من خلال العلاقة (1):

$$\Rightarrow N_{BD} = \frac{75 - 0.832N_{BC}}{0.949}$$

نعوض في العلاقة (2) نجد:

$$0.136\left[\frac{75 - 0.832N_{BC}}{0.949}\right] - 0.555N_{BC} = -23.3$$

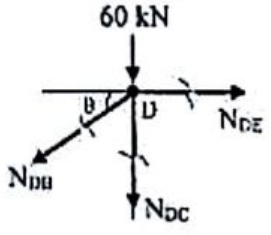
0.5 $$\Rightarrow -0.832 \times N_{BC} = -48.27 \Rightarrow \boxed{N_{BC} = 58.02\,kN}\ (T)$$

ومنه:

0.5 $$N_{BD} = \frac{75 - (0.832 \times 58.02)}{0.949} \Rightarrow \boxed{N_{BD} = 28.17\,kN}\ (T)$$

ملاحظة: تقبل باقي الطرق المعتمدة في حل جملة معادلتين ذات مجهولين.

- عزل العقدة D:



$$\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow N_{DE} - N_{DB} \cdot \cos\theta = 0$$

$$\Rightarrow N_{DE} = N_{DB} \cdot \cos\theta \Rightarrow$$

0.5 $$\Rightarrow N_{DE} = 28.17 \times 0.949 \Rightarrow \boxed{N_{DE} = 26.73\,kN}\ (T)$$

$$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow -N_{DC} - F_1 - N_{DB} \cdot \sin\theta = 0$$

0.5 $$N_{DC} = -F_1 - N_{DB} \cdot \sin\theta \Rightarrow N_{DC} = -60 - 26.73 \times 0.316 \Rightarrow \boxed{N_{DC} = -68.45\,kN}\ (C)$$

العلامة مجموع	العلامة مجزأة	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)

- تدوين النتائج في جدول:

الجهد	N_{AB}	N_{AC}	N_{BC}	N_{BD}	N_{DC}	N_{DE}
الشدة (kN)	56.70	102.16	58.02	28.17	68.45	26.73
الطبيعة	شد	انضغاط	شد	شد	انضغاط	شد

0.5

03.50

3) تحديد المجنب الآمن والاقتصادي:

0.25 $\sigma_{max} \le \overline{\sigma} \Rightarrow \dfrac{N_{AC}}{2S} \le \overline{\sigma}$

0.25 $\Rightarrow S \ge \dfrac{N_{AC}}{2 \cdot \overline{\sigma}} \Rightarrow S \ge \dfrac{102.16 \times 10^2}{2 \times 1600}$

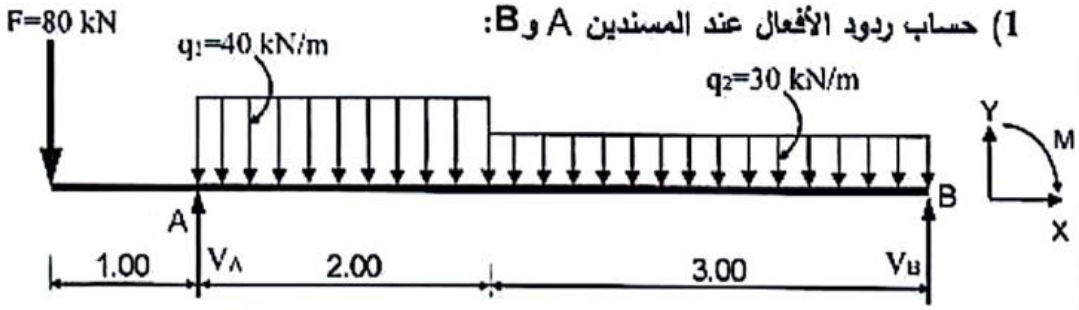
0.25 $\Rightarrow \boxed{S \ge 3.19\,cm^2}$

0.25 من الجدول المرفق نختار $S = 3.90\,cm^2$ ومنه المجنب المناسب L (45×45×4.5)

01.00

النشاط الثاني: (06 نقاط)

1) حساب ردود الأفعال عند المسندين A و B:



0.25 $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow \boxed{H_A = 0}$

$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow V_A + V_B - F - (q_1 \times 2) - (q_2 \times 3) = 0$

$\Rightarrow V_A + V_B = 80 + (40 \times 2) + (30 \times 3) \Rightarrow \boxed{V_A + V_B = 250\,kN}$

$\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow -(V_B \times 5) + (q_2 \times 3 \times 3.5) + (q_1 \times 2 \times 1) - (F \times 1) = 0$

$\Rightarrow V_B = \dfrac{(30 \times 3 \times 3.5) + (40 \times 2 \times 1) - (80 \times 1)}{5}$

0.25 $\Rightarrow \boxed{V_B = 63\,kN}$

$\sum M_{/B} = 0 \Rightarrow -(F \times 6) + (V_A \times 5) - (q_1 \times 2 \times 4) - (q_2 \times 3 \times 1.5) = 0$

$\Rightarrow V_A = \dfrac{(80 \times 6) + (40 \times 2 \times 4) + (30 \times 3 \times 1.5)}{5}$

0.25 $\Rightarrow \boxed{V_A = 187\,kN}$

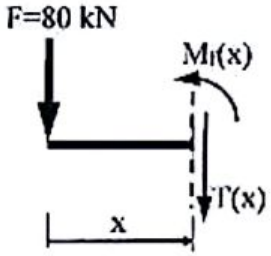
0.75

محققة $\Rightarrow V_A + V_B = 250 \Rightarrow 187 + 63 = 250\,kN$

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

2) كتابة معادلات الجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M_f(x)$:

- القطع 1-1: $0 \le x \le 1$



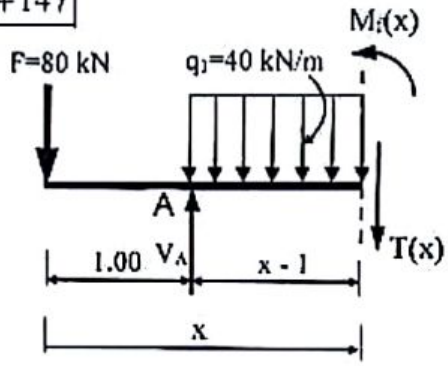
0.25 $T(x) = -F \Rightarrow \boxed{T(x) = -80\,kN}$

0.25 $M_f(x) = -F \cdot x \Rightarrow \boxed{M_f(x) = -80x}$

0.125 $M_f(0) = 0$

0.125 $M_f(1) = -80\,kN.m$

- القطع 2-2: $1 \le x \le 3$



0.25 $T(x) = -F + V_A - q_1(x-1) \Rightarrow \boxed{T(x) = -40x + 147}$

0.125 $T(1) = 107\,kN$

0.125 $T(3) = 27\,kN$

$$M_f(x) = -F \cdot x + V_A(x-1) - q_1 \frac{(x-1)^2}{2}$$

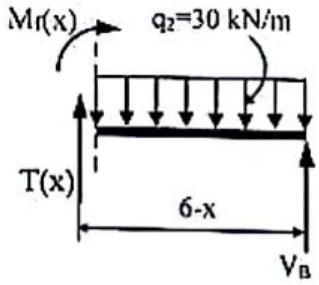
0.25 $\Rightarrow \boxed{M_f(x) = -20x^2 + 147x - 207}$

0.125 $M_f(1) = -80\,kN.m$

0.125 $M_f(3) = 54\,kN.m$

القطع 3-3:

▪ الطريقة الأولى: $3 \le x \le 6$



0.25 $T(x) = q_2 \cdot (6-x) - V_B \Rightarrow \boxed{T(x) = -30x + 117}$

0.125 $T(3) = 27\,kN$

0.125 $T(6) = -63\,kN$

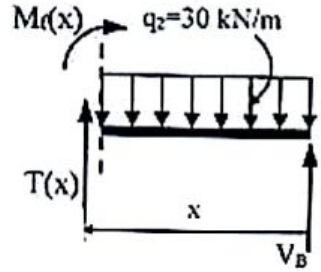
$$M_f(x) = -\left[q_2 \cdot \frac{(6-x)^2}{2}\right] + \left[V_B \cdot (6-x)\right]$$

0.25 $\Rightarrow \boxed{M_f(x) = -15x^2 + 117x - 162}$

0.125 $M_f(3) = 54\,kN.m$

0.125 $M_f(6) = 0$

▪ الطريقة الثانية: $0 \le x \le 3$



$T(x) = q_2 \cdot x - V_B \Rightarrow \boxed{T(x) = 30x - 63}$

$T(0) = -63\,kN$

$T(3) = 27\,kN$

02.75

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	

$$M_f(x) = -\left(q_2 \cdot \frac{x^2}{2}\right) + (V_B \cdot x) \Rightarrow \boxed{M_f(x) = -15x^2 + 63x}$$

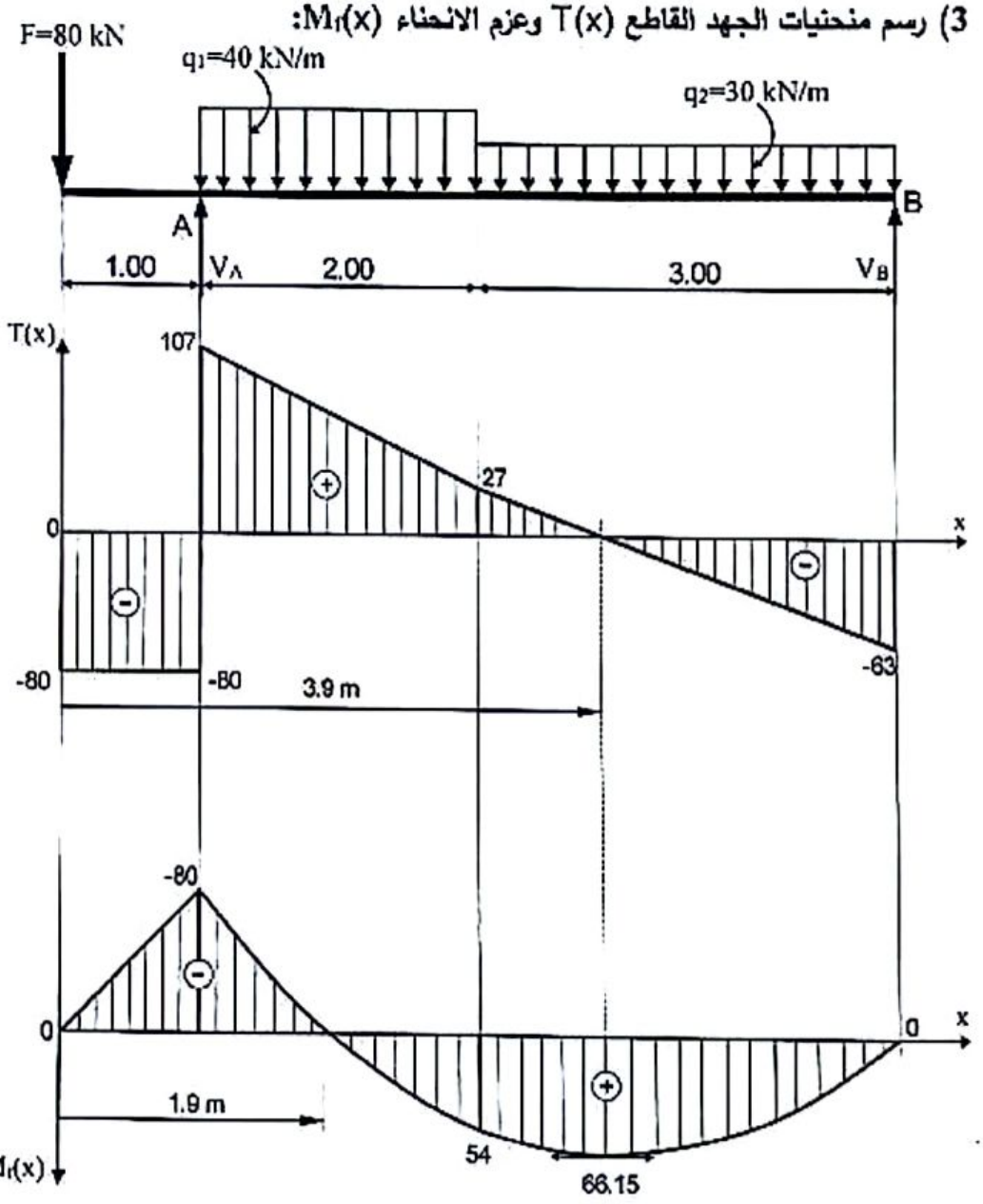
$$\begin{cases} M_f(0) = 0 \\ M_f(3) = 54\,kN.m \end{cases}$$

- حساب القيمة الحدية: في المجال الثالث [6 ; 3]

$$\left.\begin{matrix} T(3) > 0 \\ T(6) < 0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow T(x) = 0 \Rightarrow -30x + 117 = 0 \Rightarrow \boxed{x = 3.9\,m}$$

$$\Rightarrow \boxed{M_f(3.9) = 66.15\,kN.m}$$

3) رسم منحنيات الجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M_f(x)$:



0.25 × 3

0.25 × 3

01.50

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
4) استنتاج الجهد القاطع T_{max} وعزم الانحناء M_{fmax}:		
من خلال المنحنى نستنتج: $T_{max} = 107\ kN$ و $M_{fmax} = 80\ kN.m$	0.125 × 2	0.25
5) تحديد المجنب IPN الأمن والاقتصادي:		
$\sigma_{max} \le \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{M_{fmax}}{W_{/xx'}} \le \bar{\sigma} \Rightarrow W_{/xx'} \ge \frac{M_{fmax}}{\bar{\sigma}}$	0.25	
$\Rightarrow W_{/xx'} \ge \frac{80\times10^4}{1600} \Rightarrow \boxed{W_{/xx'} \ge 500\,cm^3}$	0.25	
من الجدول المرفق نختار $W_{/xx'} = 542\ cm^3$ ومنه المجنب الأمن والاقتصادي: IPN280	0.25	0.75
البناء:		
النشاط الأول: (03 نقاط)		
- **تسمية العناصر:**		

رقم العنصر	التسمية
1	قاعدة الأساس
2	الجدار الأمامي (جدار الواجهة او جدار جبهي)
3	الجدار الوافي
4	الجدار الراجع (وقد يكون جدار جناح)
5	البلاطة الانتقالية
6	جهاز الارتكاز (المكعب الخرساني + طبقة النيوبران)

0.5 × 6 — 03.00

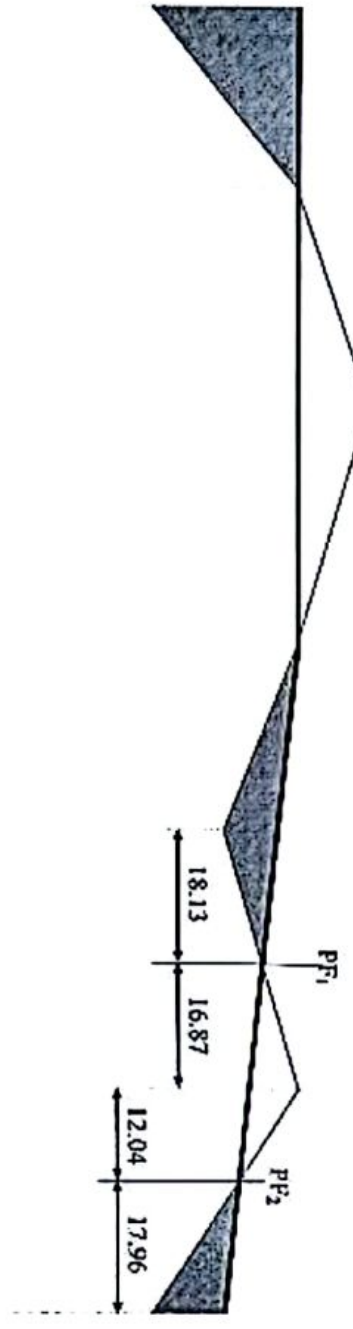
النشاط الثاني: (05 نقاط)

- **الجدول:**
  - مناسيب خط المشروع: ..... 0.25×4
  - طول المنعرج: 0.5
  - المسافات المتراكمة: ..... 0.125×6
  - ميول خط المشروع: ..... 0.125×2
  - التراصفات والمنعرجات: ..... 0.125×2

02.75

- **الرسم:**
  - تمثيل خط المشروع: ..... 0.25×2
  - تمثيل المظاهر الوهمية: ..... 0.25×4
  - تحديد مناطق الحفر والردم: 0.75

02.25



أرقام المظاهر	مناسيب خط التربة الطبيعية	مناسيب خط المشروع	المسافات الجزئية	المسافات المتراكمة	ميول خط المشروع	التراصفات والمنعرجات
+ 46.00						
1	49.00	51.00		0.00		
2	51.00	51.00	25.00	25.00	P_1 = 0 % على طول 88.5 m	55 m
3	52.00	51.00	30.00	55.00		
4	51.00	51.00	33.50	88.50		R=60m ; α=32°
5	50.00	50.72	25.00	113.50	P_2 = 1.11 % على طول 90 m	90 m
6	51.00	50.33	35.00	148.50		
7	49.00	50.00	30.00	178.50		