عناصر الإجابة (الموضوع الأوّل)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة

ميكانيك تطبيقية:

النشاط الأول:

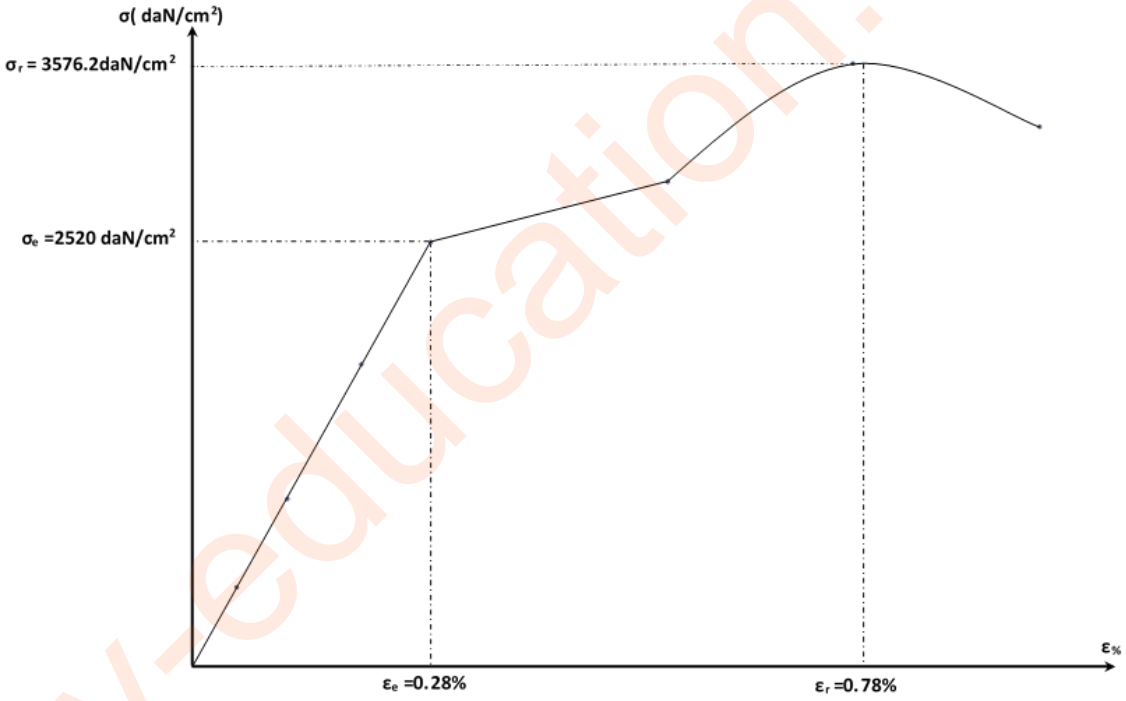
1 – ملء الجدول:

$\sigma(daN/cm^2)$	0	477	999	1800	2520	2886.4	3576.20	3201.20
$\varepsilon\%$	0	0.053	0.111	0.200	0.280	0.556	0.780	1.000

0.125×8

0.125×8

2 – رسم المنحنى البياني:



1.50

3 – من المنحنى نستنتج أنّ:

- **إجهاد حد المرونة:** $\sigma_e = 2520 daN/cm^2$ — 0.50
- **إجهاد حد الانكسار:** $\sigma_r = 3576.20 daN/cm^2$ — 0.50

4 – حساب معامل المرونة الطولي:

$$\sigma_e = E \times \varepsilon_e \Rightarrow E = \frac{\sigma_e}{\varepsilon_e} \Rightarrow E = \frac{2520}{0.28 \times 10^{-2}}$$

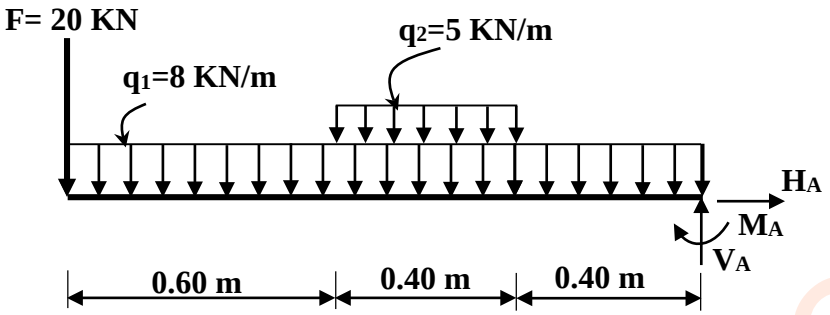
$$E = 900000 daN/cm^2$$

01

استنتاج المادة المعدنية المستعملة: من الجدول نختار النحاس (Cuivre) — 0.50

06

النشاط الثاني:



1 – حساب ردود الأفعال:

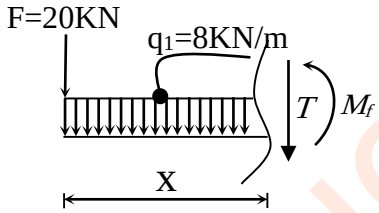
0.25 $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow H_A = 0$

0.25 $\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow V_A = 33.20KN$

0.25 $\sum M_{F/A} = 0 \Rightarrow M_A = 37.04KN.m$

2 – معادلات الجهد القاطع وعزم الانحناء:

المقطع 1 – 1: $0 \le x \le 0.6$

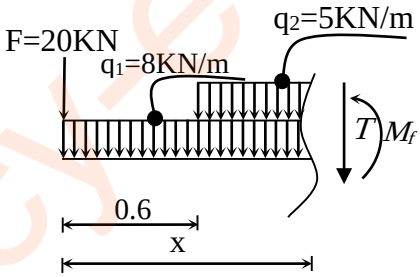


0.25 $T(x) = -8x - 20$

0.25 $M_f(x) = -4x^2 - 20x$

x	0	0.6
T(x)	-20	-24.8
M(x)	0	-13.44

المقطع 2 – 2: $0.6 \le x \le 1$

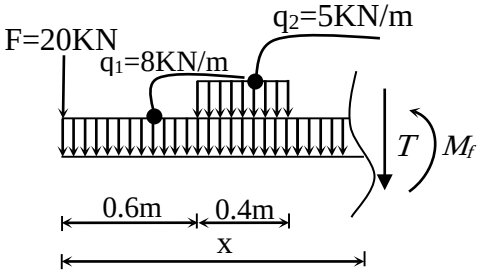


0.25 $T(x) = -13x - 17$

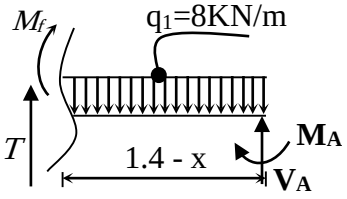
0.25 $M_f(x) = -6.5x^2 - 17x - 0.9$

x	0.6	1.00
T(x)	-24.8	-30
M(x)	-13.44	-24.4

المقطع 3 – 3: $1 \le x \le 1.4$



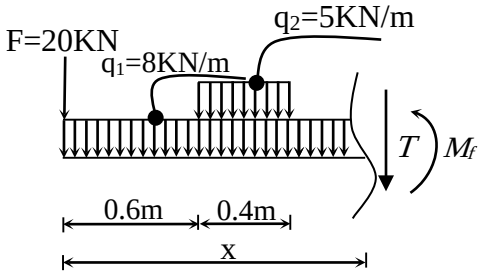
المقطع الأيسر



المقطع الأيمن

ency-education.com

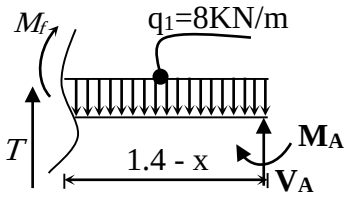
- **المقطع الأيسر:**



$$T(x) = -8x - 22$$

$$M_f(x) = -4x^2 - 22x + 1.6$$

- **المقطع الأيمن:**



$$T(x) + 33.2 - 8(1.4 - x) = 0$$

$$T(x) = -8x - 22$$

$$M_f(x) + 37.04 - 33.2(1.4 - x) + 8\frac{(1.4 - x)^2}{2}$$

$$M_f(x) = -4x^2 - 22x + 1.6$$

0.25

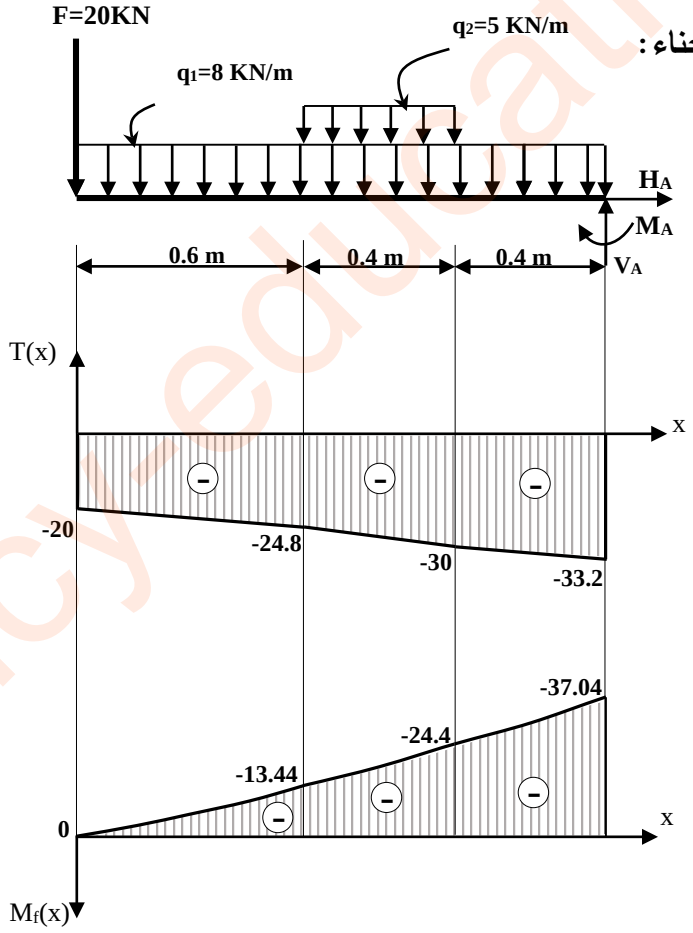
0.25

0.25

0.25

x	1.00	1.40
T(x)	-30	-33.2
M(x)	-24.4	-37.04

3 – منحنيات الجهد القاطع وعزم الانحناء:



0.75

0.75

ency-education.com

	0.25	- **استنتاج عزم الانحناء الأعظمي:** $M_{f\max} = 37.04KN.m$
		4 – استخراج المجنب المناسب:
		شرط المقاومة:
		$\sigma_{\max} \le \overline{\sigma} \rightarrow \frac{M_{f\max}}{W_{xx'}} \le \overline{\sigma}$
	0.25	$W_{xx'} \ge \frac{M_{f\max}}{\overline{\sigma}} \Rightarrow W_{xx'} \ge \frac{37.04\times10^4}{160\times10}$
		$\Rightarrow W_{xx'} \ge 231.5cm^3$
		من الجدول نختار: $W_{/xx'} = 252\ cm^3$
	0.25	و منه المجنب المناسب: IPE220
06		**البناء:**
		النشاط الأول:
		1 – حساب مساحة ABCDE:
	0.25	$S_{ABCDE} = \frac{1}{2}\sum L_n \times L_{n+1} \times \sin(G_{n+1} - G_n)$
	0.75	$S_{ABCDE} = \frac{1}{2}\left[L_{AB}\times L_{AC}\times\sin(G_{AC}-G_{AB}) + L_{AC}\times L_{AD}\times\sin(G_{AD}-G_{AC}) + L_{AD}\times L_{AE}\times\sin(G_{AE}-G_{AD})\right]$
	0.75	$S_{ABCDE} = \frac{1}{2}\left[64\times70.9\times\sin(97.5-74.08) + 70.9\times68.15\times\sin(117.91-97.5) + 68.15\times26.59\times\sin(150.41-117.91)\right]$
	0.25	$\boxed{S_{ABCDE} = 2020m^2}$
		2 – حساب الاحداثيات القائمة للنقاط: C ، D ، E:
		- **النقطة C:**
		$\Delta x_{AC} = x_C - x_A = L_{AC}\times\sin G_{AC} \rightarrow x_C = x_A + L_{AC}\times\sin G_{AC}$
	0.25	$x_C = 225.43 + 70.9\times\sin 97.5 \rightarrow \boxed{x_C = 296.28m}$
		$\Delta y_{AC} = y_C - y_A = L_{AC}\times\cos G_{AC} \rightarrow y_C = y_A + L_{AC}\times\cos G_{AC}$
	0.25	$y_C = 134.22 + 70.9\times\cos 97.5 \rightarrow \boxed{y_C = 137m}$
		- **النقطة D:**
		$\Delta x_{AD} = x_D - x_A = L_{AD}\times\sin G_{AD} \rightarrow x_D = x_A + L_{AD}\times\sin G_{AD}$
	0.25	$x_D = 225.43 + 68.15\times\sin 117.91 \rightarrow \boxed{x_D = 290.90m}$
		$\Delta y_{AD} = y_D - y_A = L_{AD}\times\cos G_{AD} \rightarrow y_D = y_A + L_{AD}\times\cos G_{AD}$
	0.25	$y_D = 134.22 + 68.15\times\cos 117.91 \rightarrow \boxed{y_D = 115.30m}$

ency-education.com

- **النقطة E:**

$$\Delta x_{AE} = x_E - x_A = L_{AE} \times \sin G_{AE} \rightarrow x_E = x_A + L_{AE} \times \sin G_{AE}$$

0.25 $\quad x_E = 225.43 + 26.59 \times \sin 150.41 \rightarrow \boxed{x_E = 244.11m}$

$$\Delta y_{AE} = y_E - y_A = L_{AE} \times \cos G_{AE} \rightarrow y_E = y_A + L_{AE} \times \cos G_{AE}$$

0.25 $\quad y_E = 134.22 + 26.59 \times \cos 150.41 \rightarrow \boxed{y_E = 115.30m}$

3 – حساب مساحة المضلع ACDE:

0.25 $\quad S_{ACDE} = \frac{1}{2} \sum X_n \times (Y_{n-1} - Y_{n+1})$

0.50 $\quad S_{ACDE} = \frac{1}{2}\left[X_A \times (Y_E - Y_C) + X_C \times (Y_A - Y_D) + X_D \times (Y_C - Y_E) + X_E \times (Y_D - Y_A)\right]$

0.50 $\quad S_{ACDE} = \frac{1}{2}\left[\begin{array}{l} 225.43 \times (115.3 - 137) + 296.28 \times (134.22 - 115.3) + \\ 290.9 \times (137 - 115.3) + 244.11 \times (115.3 - 134.22) \end{array}\right]$

0.25 $\quad \boxed{S_{ACDE} = 1203.88m^2}$

05

النشاط الثاني:

1- **نوع الأرضيات حسب الإنجاز:**

0.5×2
- الارضيات المصبوبة في عين المكان (بأجسام مجوفة أو ببلاطات مملوءة)
- الأرضيات الجاهزة (ببلاطات مملوءة)

2 – تسمية العناصر:

0.5×4
- العنصر رقم 01: رفيدة
- العنصر رقم 02: جسم مجوف
- العنصر رقم 03: شبكة ملحمة
- العنصر رقم 04: طاولة الانضغاط (خرسانة)

03

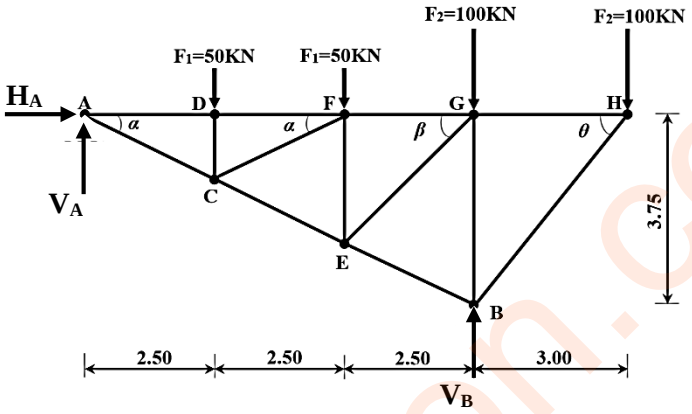
20

ency-education.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثّاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة

ميكانيك تطبيقية:

النشاط الأول:



1- حساب ردود الأفعال:

0.25 $\sum F / xx' = 0 \Rightarrow H_A = 0$

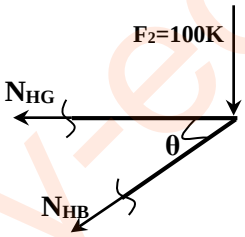
$\sum F / yy' = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 300KN$

0.25 $\sum M / A = 0 \Rightarrow V_B = 290KN$

0.25 $\sum M / B = 0 \Rightarrow V_A = 10KN$

2- حساب الجهود الداخلية للقضبان:

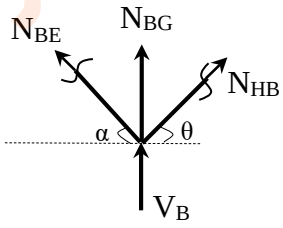
- **عزل العقدة H:**



0.5 $\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow -N_{HB} \times \sin\theta - 100 = 0 \Rightarrow N_{HB} = -128.04KN(C)$

0.5 $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -N_{HG} - N_{HB} \times \cos\theta = 0 \Rightarrow N_{HG} = 80KN(T)$

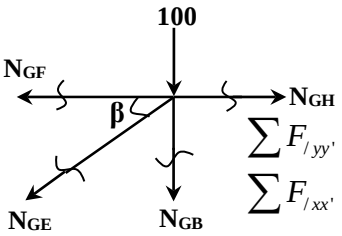
- **عزل العقدة B:**



0.5 $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow N_{BH} \times \cos\theta - N_{BE} \times \cos\alpha = 0 \Rightarrow N_{BE} = -89.51(C)$

0.5 $\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow N_{BG} + V_B + N_{BH} \times \sin\theta + N_{BE} \times \sin\alpha = 0 \Rightarrow N_{BG} = -150KN(C)$

ency-education.com

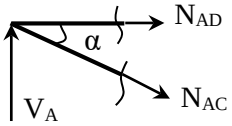


- **عزل العقدة G:**

0.5 $\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow -N_{GE} \times \sin\beta - 100 - N_{GB} = 0 \Rightarrow N_{GE} = 70.72KN(T)$

0.5 $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow N_{GH} - N_{GF} - N_{GE} \times \cos\beta = 0 \Rightarrow N_{GF} = 30KN(T)$

- **عزل العقدة A:**



0.5 $\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow V_A - N_{AC} \times \sin\alpha = 0 \Rightarrow N_{AC} = 22.37KN(T)$

0.5 $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow N_{AD} + N_{AC} \times \cos\alpha = 0 \Rightarrow N_{AD} = -20KN(C)$

تدوين النتائج في الجدول:

0.25

القضيب	H B	H G	B E	BG	G F	GE	A C	A D
القوة (KN)	128.04	80	89.51	150	30	70.72	22.37	20.00
النوعية	انضغاط	شد	انضغاط	انضغاط	شد	شد	شد	انضغاط

3- استخراج نوع المجنب:

شرط المقاومة:

$$\sigma_{max} \le \overline{\sigma} \rightarrow \frac{N_{max}}{2 \times S} \le \overline{\sigma}$$

0.25 $$S \ge \frac{N_{max}}{2 \times \overline{\sigma}} \rightarrow S \ge \frac{150 \times 10^2}{2 \times 160 \times 10}$$

$$\Rightarrow S \ge 4.68cm^2$$

0.25 من الجدول نختار: $S = 4.80\ cm^2$ ومنه المجنب المناسب L (50×50×5)

4 – حساب قطر البرغي:

0.25 $$\left.\begin{array}{l} \tau \le \overline{\tau} \rightarrow \frac{T}{S} \le \overline{\tau} \\ T = \frac{F_{BG}}{m \times n} \end{array}\right\} \rightarrow \frac{F_{BG}}{2 \times n \times S} \le \overline{\tau} \rightarrow \frac{F_{BG}}{2 \times n \times \frac{\pi \times D^2}{4}} \ge \overline{\tau} \rightarrow D \ge \sqrt{\frac{F_{BG}}{2 \times \pi \times \overline{\tau}}}$$

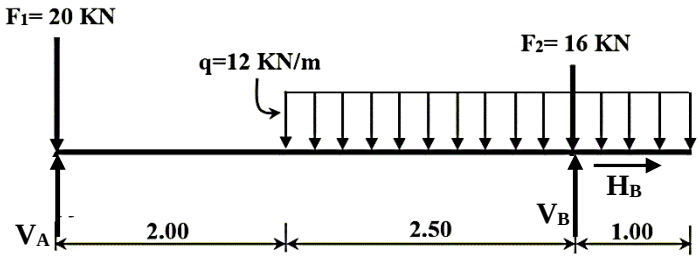
$$\Rightarrow D \ge \sqrt{\frac{150 \times 10^2}{2 \times 3.14 \times 1000}} \Rightarrow D \ge 1.54cm \Rightarrow D \ge 15.4mm$$

0.25 **نختار القطر:** D = 16 mm

06

ency-education.com

النشاط الثاني:



1 – حساب ردود الأفعال:

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

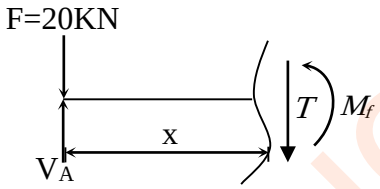
$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 78$

0.25 $\sum M_{F/B} = 0 \Rightarrow V_A = 27KN$

0.25 $\sum M_{F/A} = 0 \Rightarrow V_B = 51KN$

2 – معادلات الجهد القاطع وعزم الانحناء:

المقطع 1 – 1: $0 \le x \le 2$

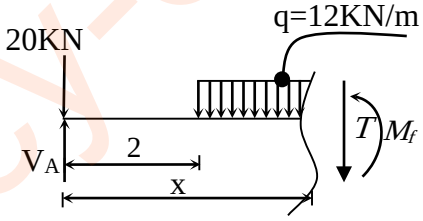


0.25 $T(x) = 7$

0.25 $M_f(x) = 7x$

x	0	2
T(x)	7	
M(x)	0	14

المقطع 2 – 2: $2 \le x \le 4.5$



0.25 $T(x) = -12x + 31$

0.25 $M_f(x) = -6x^2 + 31x - 24$

x	2	4.5
T(x)	7 > 0	-23 < 0
M(x)	14	-6

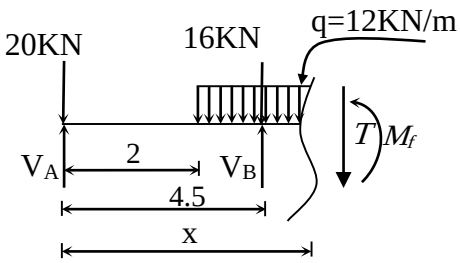
- حساب الذروة:

0.25 $T(x) = 0 \rightarrow -12x + 31 = 0 \rightarrow x = 2.58m$

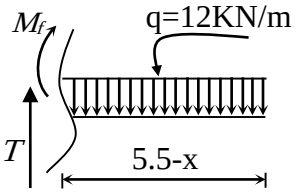
0.25 $M_f(2.58) = 16.04KN.m$

ency-education.com

المقطع 3 – 3: $4.5 \leq x \leq 5.5$

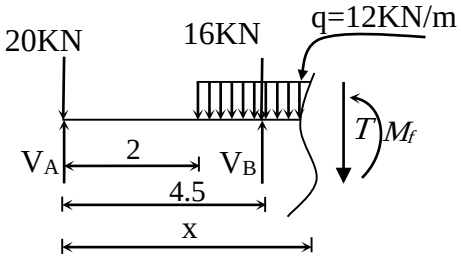


المقطع الأيسر



المقطع الأيمن

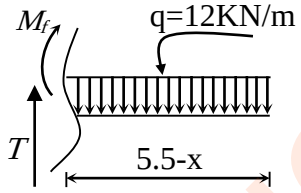
- **المقطع الأيسر:**



$$T(x) = -12x + 66$$

$$M_f(x) = -6x^2 + 66x - 181.5$$

- **المقطع الأيمن:**



$$T(x) - 12(5.5 - x) = 0$$

$$T(x) = -12x + 66$$

$$M_f(x) + 12\frac{(5.5-x)^2}{2} = 0$$

$$M_f(x) = -6x^2 + 66x - 181.5$$

x	4.5	5.5
T(x)	12	0
M(x)	-6	0

0.25

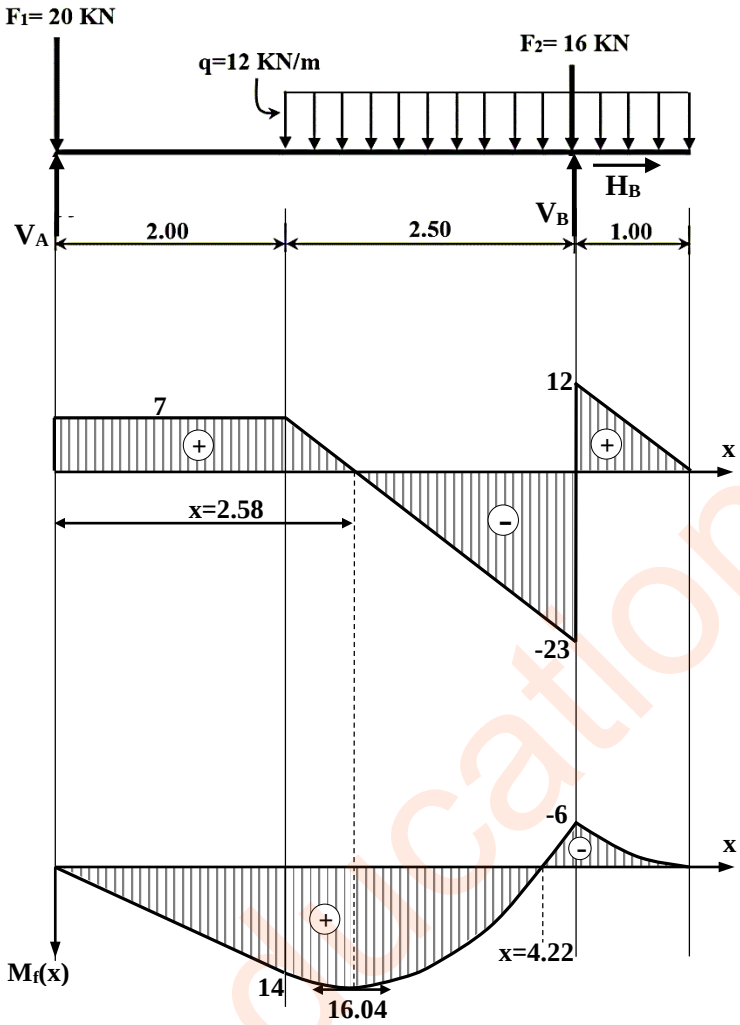
0.25

0.25

0.25

ency-education.com

3 – منحنيات الجهد القاطع وعزم الانحناء:



0.75

0.75

4 – التحقق من مقاومة مقطع الرافدة:

شرط المقاومة:

$$\sigma_{max} \le \overline{\sigma} \rightarrow \frac{M_{f\,max}}{W_{xx'}} \le \overline{\sigma}$$

0.50

$$\frac{16.04 \times 10^4}{117} \le 1600\,?$$

$$\Rightarrow 1370.94 < 1600$$

0.25

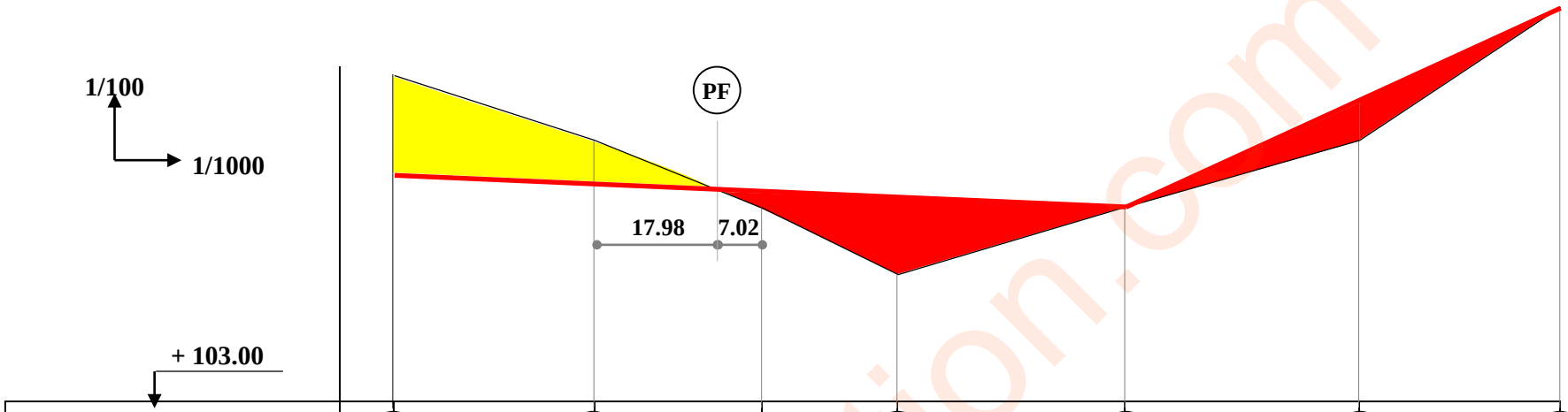
ومنه المقاومة محققة

06

ency-education.com

البناء :		
النشاط الأول:		
1- أنواع السطوح الأفقية المستعملة في البنايات هي:		
• السطوح المستغلة	0.75	
• السطوح غير المستغلة	0.75	
2- تسمية العناصر:		
▪ العنصر رقم 01: جدار حافة السطح (جدار الإحاطة)	0.75	
▪ العنصر رقم 02: الحماية الثقيلة (طبقة الحصى)	0.75	
النشاط الثاني:		**03**
1) ملء جدول البيانات:		
✓ أرقام المظاهر العرضية.	0.25	
✓ مناسب خط الأرض الطبيعية.	0.25	
✓ مناسيب خط المشروع.	**0.25×5**	
✓ المسافات الجزئية.	0.25	
✓ المسافات المتراكمة.	0.25	
✓ الميول.	**0.25×2**	
✓ التراصف والمنعرجات.	**0.25×2**	
2) الرسم:		
✓ تمثيل خط الأرض الطبيعية.	0.75	
✓ تمثيل خط المشروع.	0.75	
✓ تعيين موقع المظهر الوهمي.	0.25	
		05
		20

ency-education.com



أرقام المظاهر العرضية	01	02	03	04	05	06	07
مناسيب خط الأرض الطبيعية	108.00	107.00	106.00	105.00	106.00	107.00	109.00
مناسيب خط المشروع	106.50	106.36	106.25	106.16	106.00	107.62	109.00
المسافات الجزئية		30.00	25.00	20.00	34.02	35.00	30.00
المسافات المتراكمة	0.00	30.00	55.00	75.00	109.02	144.02	174.02
الميـــــــول		$P_1 = 0.459\ \%$ / $L_1 = 109.01$				$P_2 = 4.62\ \%$ / $L_2 = 65$ m	
التراصفات والمنعرجات		L = 75 m			R = 130 m, α = 15° L =34.02 m	L = 65 m	

ency-education.com