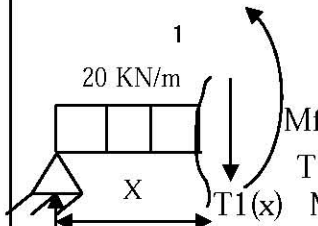
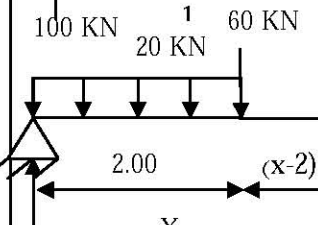
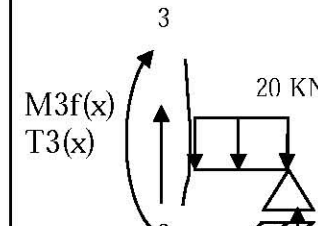


الإجابة النموذجية وسلم التقييم

عدد الصفحات : 11

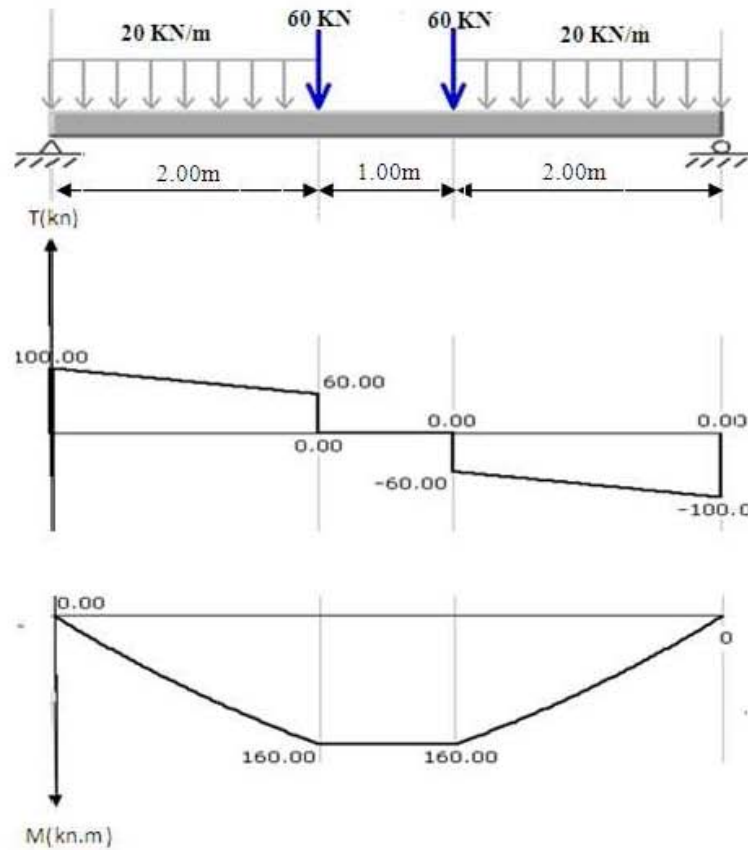
عناصر الإجابة		
مجموعة	المجموع	
		الموضوع الأول
		<u>I – الميكانيك التطبيقية :</u>
		المسألة الأولى :
		1- ردود الأفعال في المسدين A و B $R_A = 100 \text{ KN}$ $R_B = 100 \text{ KN}$
		2- معادلي T - M
0.5x2		• القطع 1-1 : $0 \leq X \leq 2$
0.75		 $T_1(x) = -20x + 100 \quad T_1(0) = 100 \text{ KN}, T_1(2) = 60 \text{ KN}$ $M_{f1}(x) = -10x^2 + 100x \quad M_{f1}(0) = 0 \quad M_{f1}(2) = 160 \text{ KN.m}$
0.75		• القطع 2-2 : $2 \leq X \leq 3$
0.75		 $T_2(x) = 0$ $M_{f2}(x) = 160 \text{ KN.m}$
0.75		• القطع 3-3 : $0 \leq X \leq 2$ الجهة اليمنى
		 $T_3(x) = 20x - 100$ $T_3(0) = -100 \text{ KN} \quad T_3(2) = -60 \text{ KN}$ $M_{f3}(x) = -10x^2 + 100x$ $M_{f3}(0) = 0 \quad M_{f3}(2) = 160 \text{ KN.m}$
		صفحة 1 / 11

3- العزم الأعظمي :

$$M_{\max} = 160 \text{ KN.m}$$

$$T_{\max} = 100 \text{ KN}$$

4- رسم متحي T - M



5- حساب الاجهادات.

$$\sigma = \frac{M \max}{I} Y$$

$$I = \frac{25 \times 40^3}{12} = 133333.33 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = \frac{160 \times 10^4}{6666.66} = 239.99 \text{ dan / cm}^2$$

$$\tau = \frac{3 T \max}{2 \Omega} = \frac{3 \times 100 \times 10^2}{2 \times 1000} = 15 \text{ dan / cm}^2$$

المسألة الثانية :

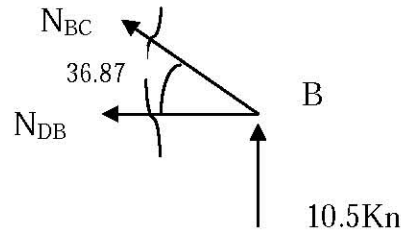
1- النظام مجدد سكونيا لأن $2n-b=3 \text{ --- } 2 \times 5-7=3$ محققة.

2- $R_{Ay} = 59.50 \text{ KN}$ - $R_{By} = 10.5 \text{ KN}$ $R_{Ax} = 12 \text{ KN}$

3- حساب الجهود الداخلية لكل القضبان

العقدة B :

0.75



$$-N_{DB} - N_{BC} \cos 36.87 = 0$$

$$N_{BC} \cos 53.13 + 10.5 = 0$$

$$N_{DB} = 14 \text{ kN}$$

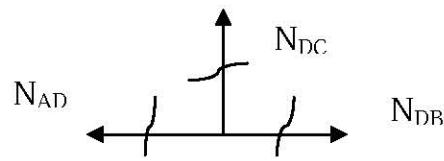
قوة شد

$$N_{BC} = -17.5 \text{ kN}$$

قوة ضغط

العقدة D :

0.75



$$N_{AD} = N_{DB} = 14 \text{ kN}$$

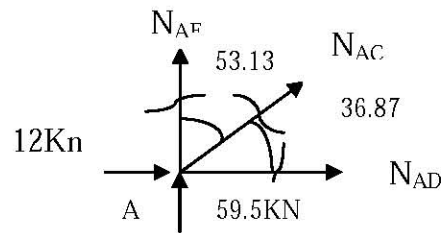
قوة شد

$$N_{DC} = 0$$

تركبي

العقدة A :

0.75



$$N_{AD} + N_{AC} \cos 36.87 + 12 = 0$$

$$59.5 + N_{AE} + N_{AC} \cos 53.13 = 0$$

$$N_{AC} = -32.5 \text{ kN}$$

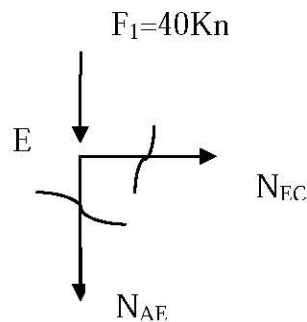
قوة ضغط

$$N_{AE} = -40 \text{ kN}$$

قوة ضغط

العقدة E :

0.75



$$N_{EC} = 0$$

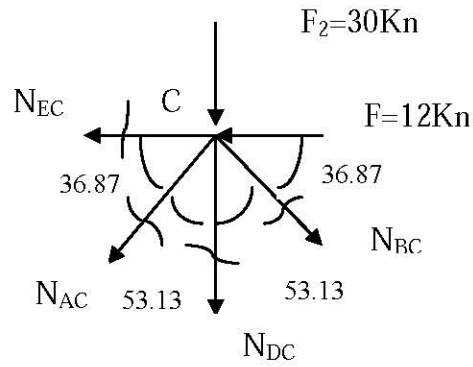
تركبي

$$-40 - N_{AE} = 0, N_{AE} = -40 \text{ kN}$$

قوة ضغط

عند الانتقال من العقدة A الى C

العقدة C :



$$\begin{aligned} -N_{EC} - 12 - N_{AC} \cos 36.87 + N_{BC} \cos 36.87 &= 0 \\ -N_{AC} \cos 53.13 - N_{DC} - N_{BC} \cos 53.13 - 30 &= 0 \end{aligned}$$

$$N_{AC} = -32.5 \text{ kN} \quad \text{قوة ضغط}$$

$$N_{EC} = 0 \quad \text{تركبي}$$

N_{EC}	N_{BC}	N_{DB}	N_{DC}	N_{AD}	N_{AC}	N_{AE}	الفضيب
0.00	17.5	14	0.00	14	32.5	40	القيمة
تركبي	C	T	تركبي	T	C	C	النوع

0.5

0.5

4- تحديد المجنب المناسب

$$\sigma = \frac{N}{2S} \leq \sigma \Rightarrow 2S \geq \frac{N}{\sigma}$$

$$S \geq \frac{40 \times 100}{2 \times 1600}$$

$$S \geq 1.25 \text{ cm}^2$$

رقم المجنب 25x3 ومساحة مقطعه 1.42 cm^2

5- حساب ΔL :

0.5

$$\Delta L = \frac{N \times L}{E \times 2S_1} = \frac{4000 \times 150}{2.1 \times 10^6 \times 2 \times 1.42} = 0.10 \text{ cm}$$

$$\Delta L = 1 \text{ mm}$$

$\Sigma 5.5$

البناء

المسألة الأولى : 1- حساب السموت

$G_{AB} - \text{أ}$

0.5

$$\begin{cases} \Delta X_{AB} = 150 > 0 \\ \Delta Y_{AB} = 92 > 0 \end{cases}$$

الاتجاه AB يقع في الربع الاول

$$\begin{aligned} G_{AB} &= g, g = Tg|\Delta x / \Delta y| = 1.79 \\ G_{AB} &= 67.62 \text{ grad} \end{aligned}$$

$G_{AC} - \text{ب}$

الاتجاه AC يقع في الربع الثاني

0.5

$$\begin{cases} \Delta X_{AC} = 70 > 0 \\ \Delta Y_{AC} = -83 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} G_{AC} &= 200 - g, g = Tg|\Delta x / \Delta y| = 0.843, g = 44.60 \text{ grad} \\ G_{AC} &= 200 - 44.60 = 155.4 \text{ grad} \end{aligned}$$

صفحة 4 / 11

0.5

حساب الاطوال :

0.5

$$L_{AB} = \sqrt{(\Delta X^2_{AB} + \Delta Y^2_{AB})} = 188.92m$$

$$L_{AC} = \sqrt{(\Delta X^2_{AC} + \Delta Y^2_{AC})} = 108.58m$$

0.75

حساب مساحة القطعة بطريقة الإحداثيات القطبية :

0.75

$$S = 1/2 (L_{AB} \cdot L_{AC}) \sin(G_{AC} - G_{AB})$$

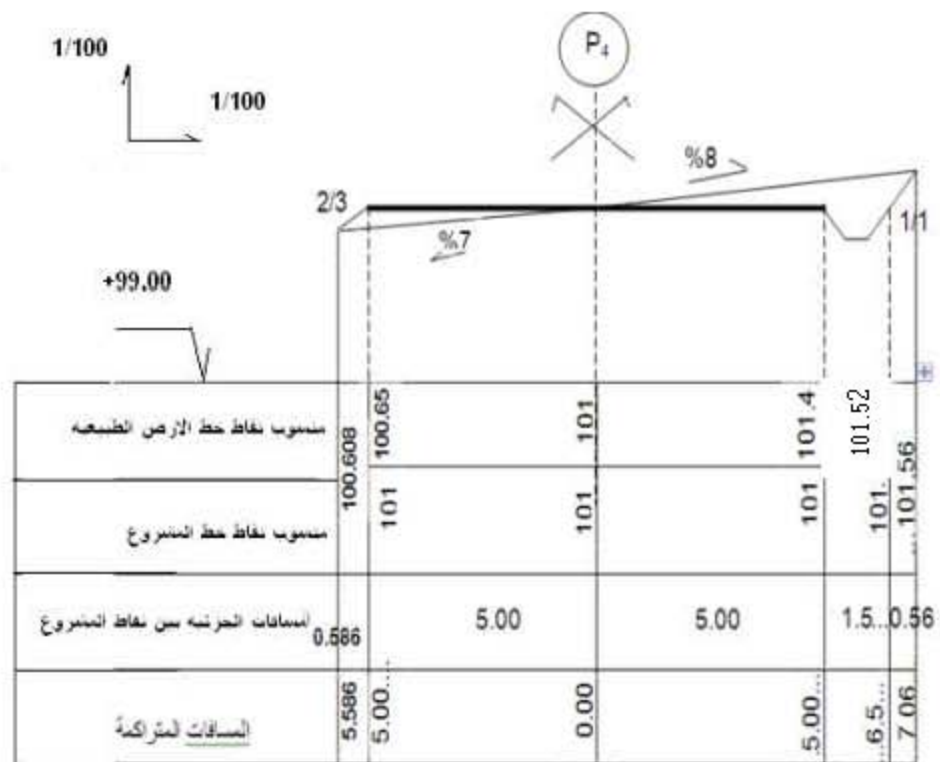
0.5

$$S = 1/2 (188.92 \cdot 108.58 \sin(155.40 - 67.62))$$

$$S = 10067.50m^2$$

Σ 4

1- المظهر العرضي



0.25x6

0.5x2

0.25x2

0.5x2

2- الهدف من إنجاز المسقط الأفقي :

- إعطاء منظر أفقي للطريق .
- إظهار مناطق الحفر و الردم .

Σ 4

الموضوع الثاني

I - الميكانيك التطبيقية :

المسألة الأولى :

1- ردود الأفعال في المسند A

$R_A = 48 \text{ KN}$ $M_A = 64.20 \text{ KN.m}$

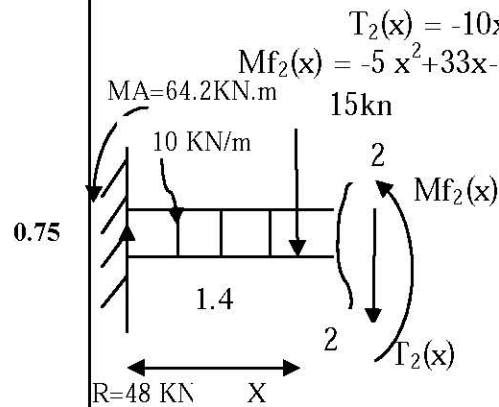
2- معادلي T - M

القطع 1-1 : $0 \leq X \leq 1.4$

$T_1(x) = -10x + 48$ $T_1(0) = 48 \text{ KN}$ $T_1(1.4) = 34 \text{ KN}$
 $Mf_1(x) = -5x^2 + 48x - 64.2$ $Mf_1(0) = -64.20 \text{ KN.m}$
 $Mf_1(1.4) = -6.80 \text{ KN.m}$

القطع 2-2 : $1.4 \leq X \leq 1.8$

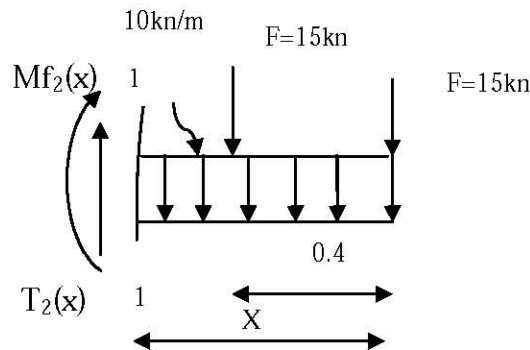
$T_2(x) = -10x + 33$ $T_2(1.4) = 19 \text{ KN}$ $T_2(1.8) = 15 \text{ KN}$
 $Mf_2(x) = -5x^2 + 33x - 43.2$ $Mf_2(1.4) = -6.8 \text{ KN.m}$ $Mf_2(1.8) = 0$



القطع على الجهة اليمنى

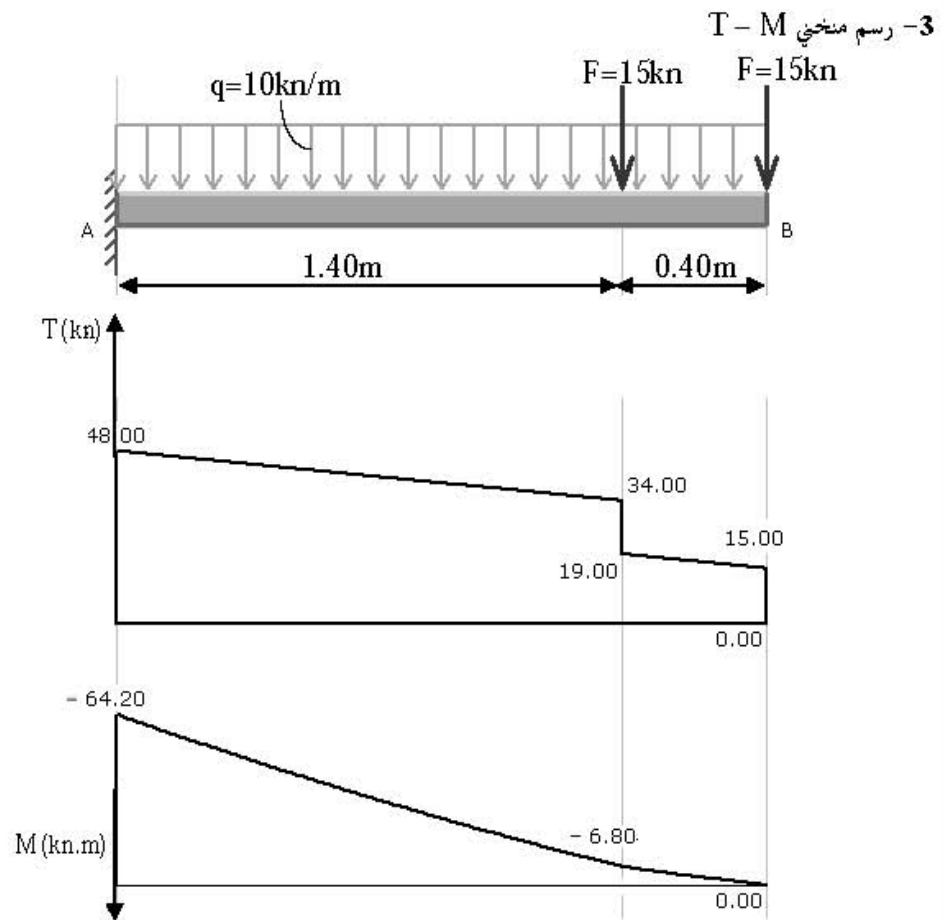
القطع 1-1 : $0 \leq X \leq 0.4$

$T_1(x) = 10x + 15$, $T_1(0) = 15 \text{ KN}$ $T_1(0.4) = 19 \text{ KN}$
 $Mf_1(x) = -5x^2 - 15x$ $Mf_1(0) = 0$
 $Mf_1(0.4) = -6.80 \text{ KN.m}$



القطع 2-2 : $0.4 \leq X \leq 1.8$

$T_2(x) = 10x + 30$, $T_2(0.4) = 34 \text{ KN}$ $T_2(1.8) = 48 \text{ KN}$
 $Mf_2(x) = -5x^2 - 30x + 6$ $Mf_2(0.4) = -6.8 \text{ knm}$
 $Mf_2(1.8) = -64.2 \text{ KN.m}$



4- استنتاج القيم القصوى Tmax , Mmax

$$M_{\max} = 64.20 \text{ kN.m}$$

$$T_{\max} = 48 \text{ kN}$$

5- حساب عزم العطالة

$$I_{I/X} = 2 I_{1/X} + I_{2/X}$$

$$2 I_{1/X} = 2 \left(\frac{10.2^3 \times 135}{12} + 135 \times 10.2 \times 129.9^2 \right)$$

$$2 I_{1/X} = 46494900.72 \text{ mm}^4$$

$$I_{2/X} = \frac{249.6^3 \times 6.6}{12}$$

$$I_{2/X} = 8552565.96 \text{ mm}^4$$

$$I_{I/X} = 46494900.72 + 8552565.96$$

$$I_{I/X} = 55047466.68 \text{ mm}^4$$

6-التحقق من شرط مقاومة الرافدة

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{I_{/X}} Y_{\max} = \frac{64.2 \times 10^4}{5504.74} 13.5$$

اذن شرط المقاومة محقق

$$\sigma = 1574.46 \text{ dan / cm}^2$$

$$1574.46 < 2800$$

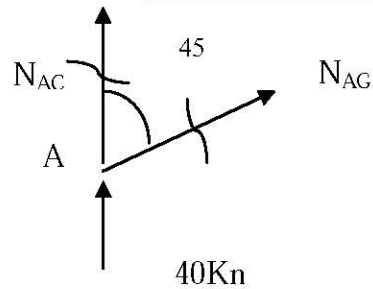
Σ 6.5

المسألة الثانية

1- النظام محدد سكونيا لأن $2n-b=3 \text{ --- } 2 \times 9 - 15 = 3$ محققة.

$$R_{By} = 40 \text{ KN} \quad R_{Bx} = 0 \quad R_{Ay} = 40 \text{ KN} \quad 2-$$

3- حساب الجهود الداخلية لكل القضبان



العقدة A :

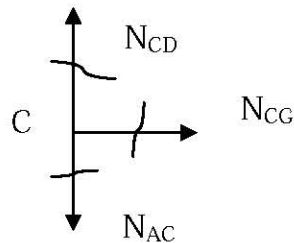
$$N_{AC} + N_{AG} \cos 45 + 40 = 0$$

$$N_{AG} \cos 45 = 0$$

$$N_{AG} = 0 \quad \text{تركبي}$$

$$N_{AC} = -40 \text{ kn} \quad \text{قوة ضغط}$$

العقدة C :

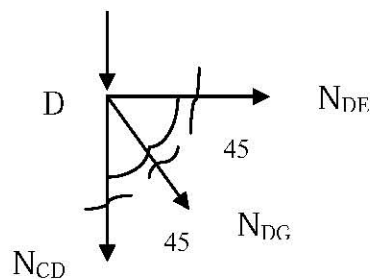


$$N_{AC} = N_{CD} = -40 \text{ Kn} \quad \text{قوة ضغط}$$

$$N_{CG} = 0 \quad \text{تركبي}$$

العقدة D :

$$F_1 = 10 \text{ kn}$$



$$-N_{CD} - N_{DG} \cos 45 - 10 = 0$$

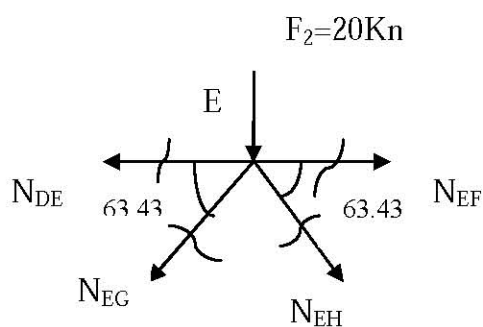
$$N_{DE} + N_{DG} \cos 45 = 0$$

$$N_{DG} = 42.43 \text{ Kn} \quad \text{قوة شد}$$

$$N_{DE} = -30 \text{ Kn} \quad \text{قوة ضغط}$$

العقدة E :

0.75

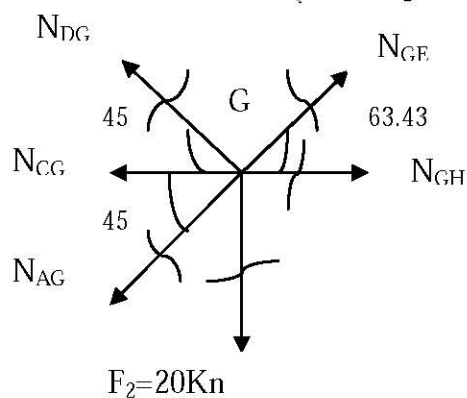


بالتناظر: قوة ضغط $N_{ED} = N_{EF} = -30 \text{ kN}$

$$-2N_{EG} \cos 26.56 - 20 = 0$$

قوة ضغط $N_{EG} = N_{EH} = -11.18 \text{ kN}$

عند الانتقال من العقدة D إلى العقدة G



العقدة G :

$$-N_{CG} - N_{AG} \cos 45 - N_{DG} \cos 45 + N_{GE} \cos 63.43 + N_{GH} = 0$$

$$-N_{AG} \cos 45 - 20 + N_{DG} \cos 45 + N_{GE} \cos 26.56 = 0$$

قوة ضغط $N_{GE} = -11.18 \text{ kN}$

قوة شد $N_{GH} = 35 \text{ kN}$

0.5

القضيب	$N_{AC} = N_{BI}$	$N_{CD} = N_{FI}$	$N_{DE} = N_{EF}$	$N_{DG} = N_{HF}$	$N_{GE} = N_{EH}$	N_{GH}
القيمة	40	40	30	42.43	11.18	35
النوع	C	C	C	T	C	T

القضيب	$N_{AG} = N_{BH}$	$N_{CG} = N_{HI}$
القيمة	0	0
النوع	تركبي	تركبي

4- حساب مساحة مقطع القضيب

$$\sigma = \frac{N}{S} \leq \sigma \Rightarrow S \geq \frac{N}{\sigma}$$

$$S \geq \frac{42.43 \times 100}{1600}$$

$$S \geq 2.65 \text{ cm}^2$$

0.5

5- حساب قيمة التشوه النسبي

$$\varepsilon = \frac{N}{S \times E} = \frac{42.43 \times 10^2}{2.82 \times 2.1 \times 10^6}$$

$$\varepsilon = 7.16 \times 10^{-4}$$

0.5

$\Sigma 5.5$

المسألة الثانية

1.0

يمثل الشكل 1 قنوات صرف المياه ودورها إلتقاط المياه المجمعة وتحويلها نحو البالوعة

1.0

يمثل الشكل 2 أماكن التوقف دور المساحة A: مخصصة للتوقف الإضطرابي

وتنجز في حالة غياب الحواشي

$\Sigma 2$

العلامة		عناصر الإجابة	معايير الموضوع																																																	
المجموع	مجزأة																																																			
		1/100 1/100 0.5x2 0.25x2 110.00 حفر ردم PF1 28.63 38.37 <table><tr><th>أرقام المشاهد العرضية</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr><tr><td>منسوب نقاط خط التربة الطبيعية</td><td>114.00</td><td>114.00</td><td>113.00</td><td>113.00</td><td>114.00</td><td>115.00</td></tr><tr><td>منسوب نقاط خط المنبروع</td><td>112.99</td><td>113.00</td><td>114.34</td><td>114.84</td><td>115.64</td><td>116.34</td></tr><tr><td>المسافات الجزئية</td><td>50.00</td><td>67.00</td><td>25.00</td><td>40.00</td><td>35.00</td><td></td></tr><tr><td>المسافات التراكمية</td><td>0.00</td><td>50.00</td><td>117.00</td><td>142.00</td><td>182.00</td><td>217.00</td></tr><tr><td>الانحناء</td><td colspan="6"> 2% 217.00 </td></tr><tr><td>التفاصيل والمنحنيات</td><td>50.00m</td><td colspan="2">a=60° R=64 m L=67m</td><td colspan="3">100.00 m</td></tr></table>	أرقام المشاهد العرضية	1	2	3	4	5	6	منسوب نقاط خط التربة الطبيعية	114.00	114.00	113.00	113.00	114.00	115.00	منسوب نقاط خط المنبروع	112.99	113.00	114.34	114.84	115.64	116.34	المسافات الجزئية	50.00	67.00	25.00	40.00	35.00		المسافات التراكمية	0.00	50.00	117.00	142.00	182.00	217.00	الانحناء	2% 217.00						التفاصيل والمنحنيات	50.00m	a=60° R=64 m L=67m		100.00 m			
أرقام المشاهد العرضية	1	2	3	4	5	6																																														
منسوب نقاط خط التربة الطبيعية	114.00	114.00	113.00	113.00	114.00	115.00																																														
منسوب نقاط خط المنبروع	112.99	113.00	114.34	114.84	115.64	116.34																																														
المسافات الجزئية	50.00	67.00	25.00	40.00	35.00																																															
المسافات التراكمية	0.00	50.00	117.00	142.00	182.00	217.00																																														
الانحناء	2% 217.00																																																			
التفاصيل والمنحنيات	50.00m	a=60° R=64 m L=67m		100.00 m																																																
Σ 06																																																				
Σ 20																																																				
11 / 11 صفحة																																																				