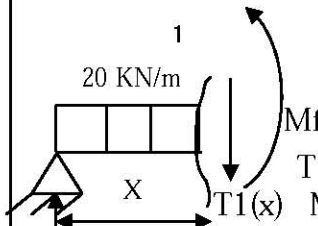
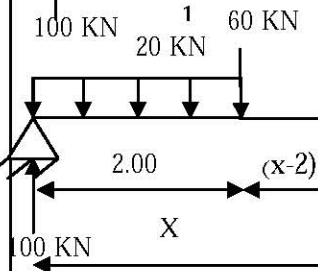
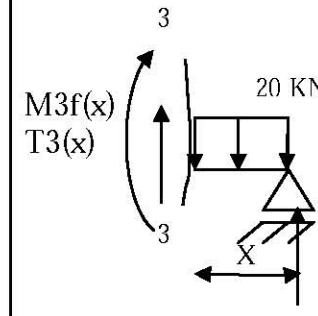


الإجابة النموذجية وسلم التقييم

عدد الصفحات : 11

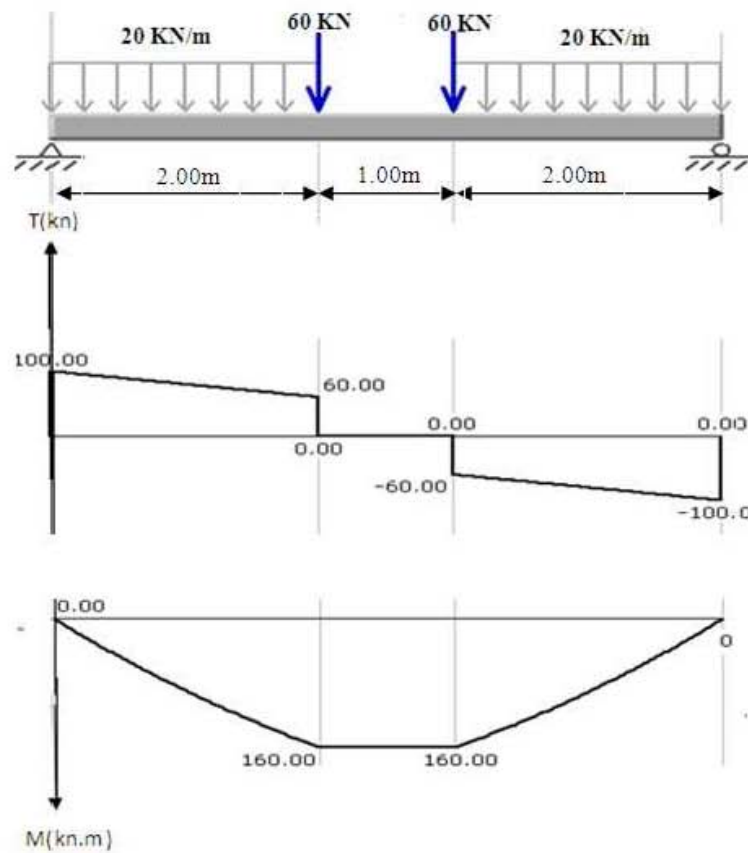
عناصر الإجابة		
مجموعة	المجموع	
		الموضوع الأول
		<u>I – الميكانيك التطبيقية :</u>
		المسألة الأولى :
		1- ردود الأفعال في المسدين A و B $R_A = 100 \text{ KN}$ $R_B = 100 \text{ KN}$
		2- معادلي T - M
0.5x2		• القطع 1-1 : $0 \leq X \leq 2$
0.75		 $T_1(x) = -20x + 100 \quad T_1(0) = 100 \text{ KN}, T_1(2)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



5- حساب الاجهادات.

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

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

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

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

Σ 06.5

المسألة الثانية :

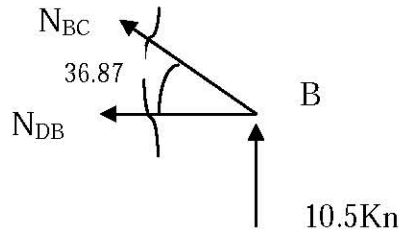
1- النظام مجدد سكونيا لأن $2n-b=3 \text{ --- } 2 \times 5-7=3$ محققة.

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



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

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

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

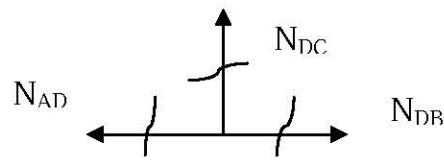
قوة شد

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

قوة ضغط

العقدة D :

0.75



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

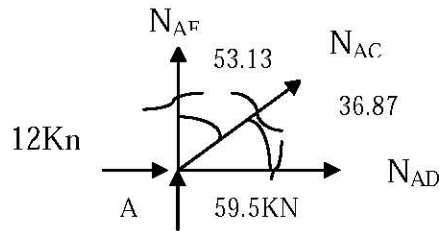
قوة شد

$$N_{DC} = 0$$

تركبي

العقدة A :

0.75



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

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

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

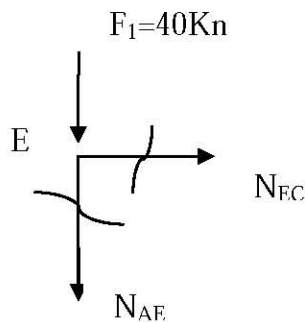
قوة ضغط

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

قوة ضغط

العقدة E :

0.75



$$N_{EC} = 0$$

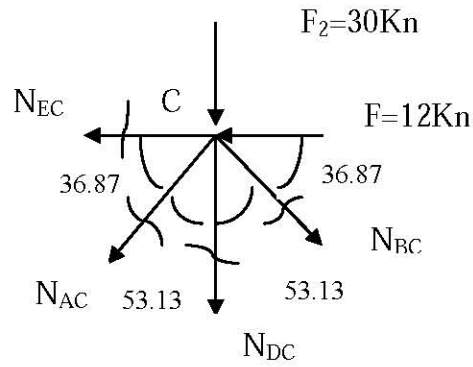
تركبي

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

قوة ضغط

عند الانتقال من العقدة A إلى C

العقدة C :



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

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

$$N_{EC} = 0 \quad \text{تركبي}$$

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

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 cm²

5- حساب ΔL :

0.5

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

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

Σ 5.5

البناء

المسألة الأولى : 1- حساب السموت

G_{AB}-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} -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

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

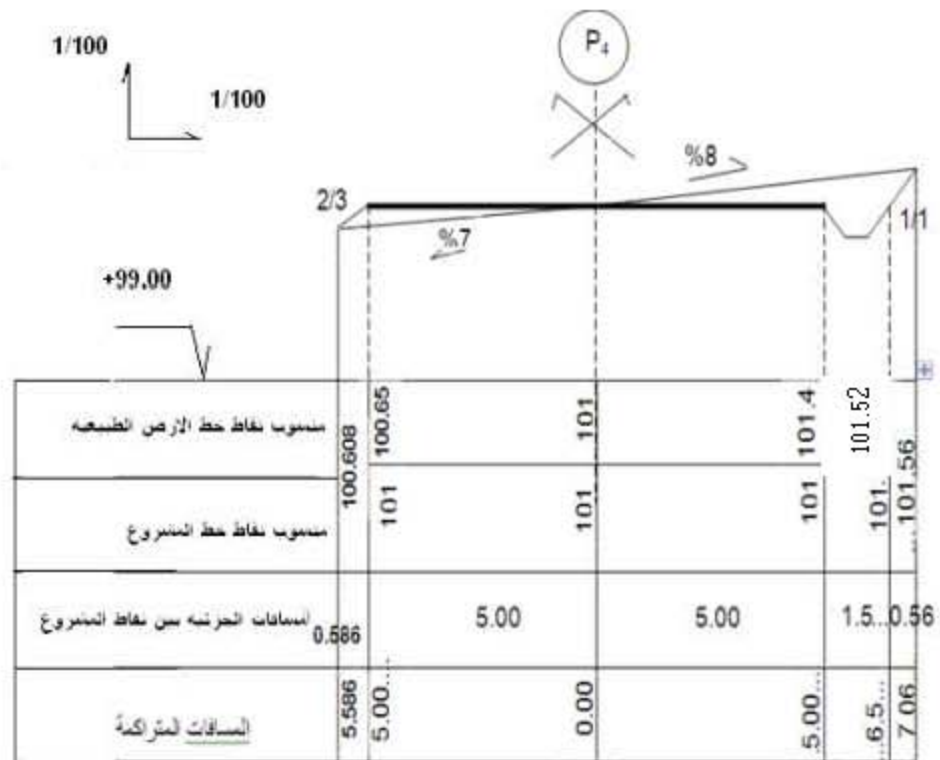
0.5

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

$$S = 10067.50m^2$$

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 والردم .

Σ 4

الموضوع الثاني

I - الميكانيك التطبيقية :

المسألة الأولى :

MA=64.2KN.m

0.5x2

0.75

R=48 KN

10 KN/m

X

1

1

$Mf_1(x)$

$T_1(x)$

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 : $1.4 \leq X \leq 1.8$

MA=64.2KN.m

0.75

10 KN/m

15kn

1.4

X

2

2

$Mf_2(x)$

$T_2(x)$

$T_2(x) = -10x + 33$ $T_2(1.4) = 19 \text{ KN}$ $T_2(1.8) = 15 \text{ KN}$

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

F=15kn

10kn/m

X

1

1

$Mf_1(x)$

$T_1(x)$

القطع 1-1 : $0 \leq X \leq 0.4$

$T_1(x) = 10x + 15$, $T_1(0) = 15 \text{ KN}$ $T_1(0.4) = 19 \text{ KN}$

$Mf_1(x) = -5x^2 - 15x$ $Mf_1(0) = 0$

$Mf_1(0.4) = -6.80 \text{ KN.m}$

10kn/m

F=15kn

0.4

X

1

1

$Mf_2(x)$

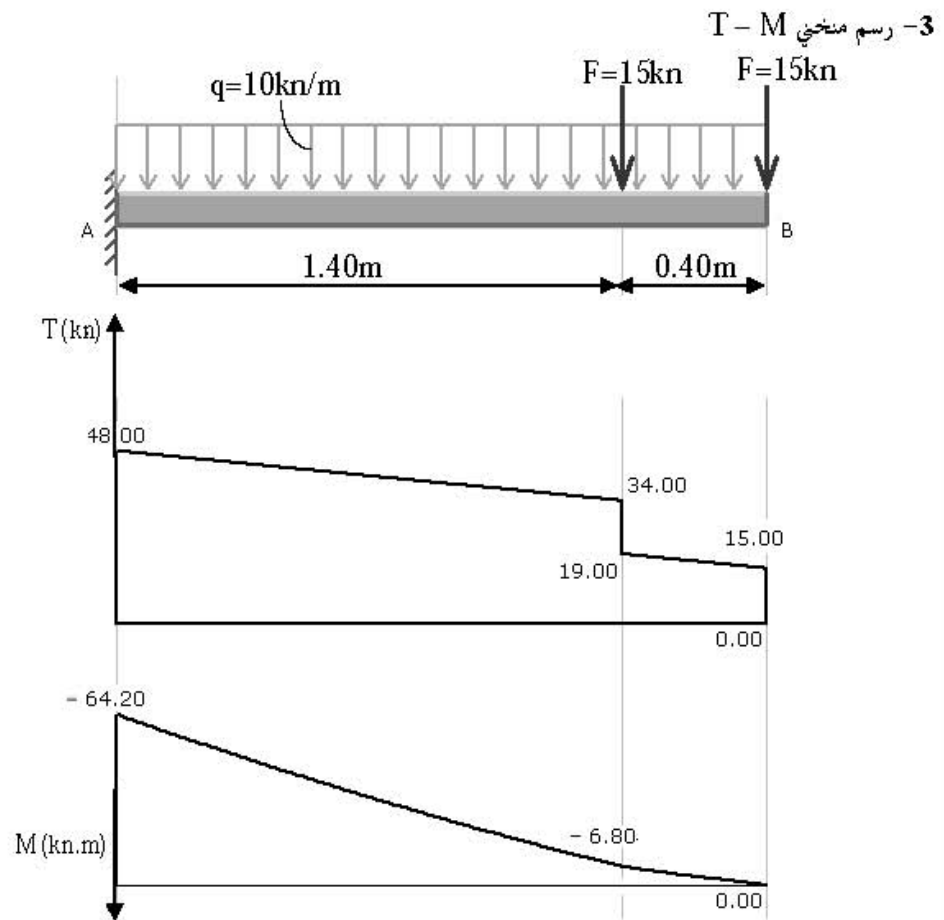
$T_2(x)$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$1574.46 < 2800$$

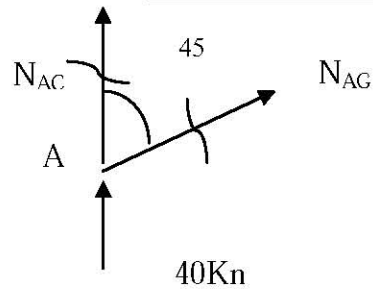
Σ 6.5

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 :

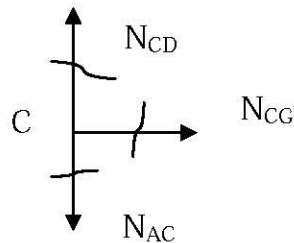
$$N_{AC} + N_{AG} \cos 45 + 40 = 0$$

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

$$N_{AG} = 0 \quad \text{تركبي}$$

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

العقدة C :

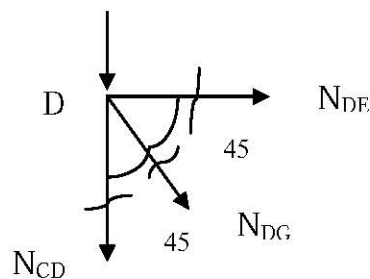


$$N_{AC} = N_{CD} = -40 \text{ KN} \quad \text{قوة ضغط}$$

$$N_{CG} = 0 \quad \text{تركبي}$$

العقدة D :

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



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

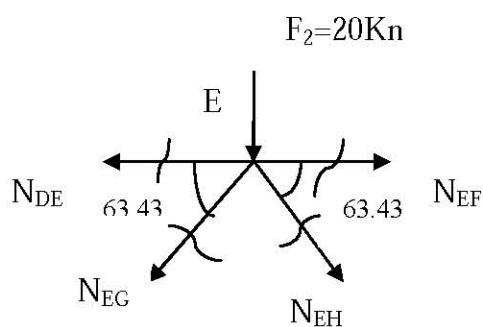
$$N_{DE} + N_{DG} \cos 45 = 0$$

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

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

العقدة E :

0.75



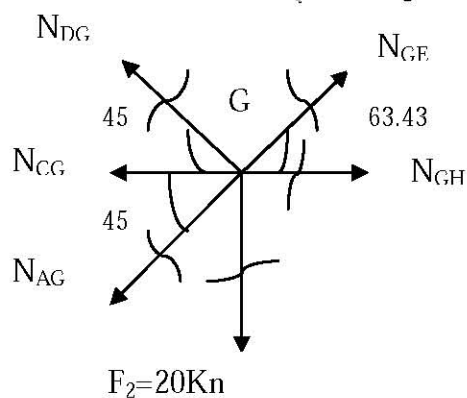
بالتناظر: قوة ضغط $N_{ED} = N_{EF} = -30 \text{ kN}$

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

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

$\Sigma 2$

