

أجب على أحد الموضوعين على الخيار

الموضوع الأول

المسألة الأولى: (6.75 نقطة)

نعتبر النظام المثلثي كما هو مبين في الشكل الميكانيكي ادناه (انظر الشكل(1)).
المسند في B مسند بسيط .
المسند في A مسند مضاعف.

العمل المطلوب :

- 1- تأكد من أن النظام محدد سكونيا .
- 2- احسب ردود الأفعال في المسندين A و B .
- 3- احسب الجهود الداخلية في جميع القضبان محدد طبيعتها معتمدا على الطريقة التحليلية مع تدوين النتائج في جدول .

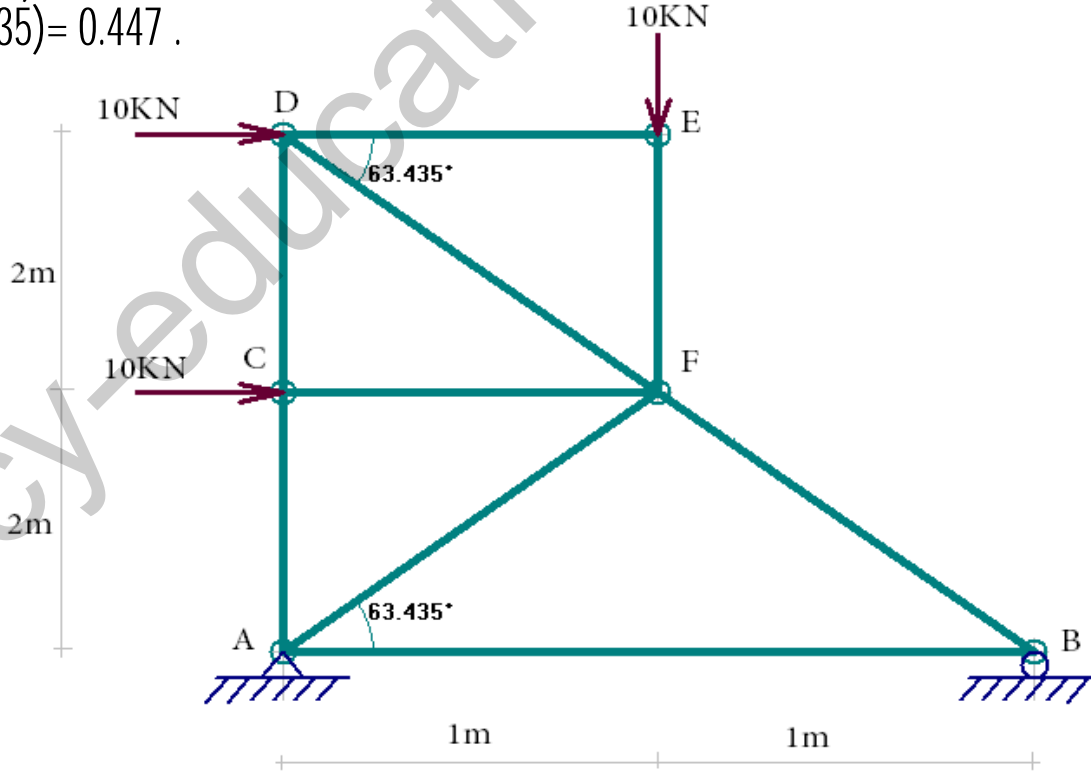
4- احسب مساحة المقطع العرضي للقضيب FB علما أن : $N_{FB} \approx 39.15 \text{ KN}$

والاجهاد المسموح به يقدر بـ : $\bar{\sigma} = 100 \text{ MPa}$

5- احسب مقدار التشوه (تمدد-تقلص) الحاصل في القضيب FB علما ان : $E = 2 \times 10^6 \text{ MPa}$

$$\sin(63.435) = 0.894 .$$

$$\cos(63.435) = 0.447 .$$



الشكل (1)

المسألة الثانية : (04 نقاط)

إحدى البنايات بها جملة شدّادات من الخرسانة المسلحة إحداها مقطعه مربع $(35 \times 35) \text{cm}^2$ معرض لقوة شد مطبقة في مركز ثقل مقطعه.

المعطيات:

الحمولات الثابتة: N_{th} تقدر بـ : 0.52 MN .

الحمولات المتغيرة N_{ser} تقدر بـ : 0.28MN .

الفولاذ عالي التلاحم (HA) من نوع FeE400 ، $\gamma_s = 1.15$ ، $\eta = 1.6$.
مقاومة الخرسانة : $f_{c28} = 30 \text{ MPa}$ و التشققات ضارة .

العمل المطلوب

(1) أحسب مقطع تسليح الشداد مع اقتراح رسم له .

(2) تحقق من شرط عدم الهشاشة

العلاقات الخاصة بحساب الشدادات من قوانين BAEL91

$$f_{tj} = 0.6 + 0.06 f_{cj}$$

$$\bar{\sigma}_s = \min \left\{ \frac{1}{2} f_e ; 90 \sqrt{n \times f_{tj}} \right\}$$

$$\bar{\sigma}_s = \min \left\{ \frac{2}{3} f_c ; 110 \sqrt{\eta \cdot f_{c28}} \right\}$$

$$A_u \geq \frac{N_u}{\frac{f_e}{\gamma_s}}$$

$$A_{ser} \geq \frac{N_{ser}}{\sigma_s}$$

$$A_s \times f_e \geq B \times f_{c28}$$

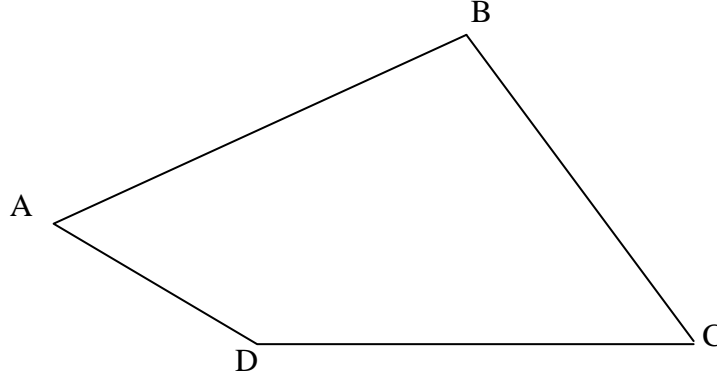
المقطع بـ: (cm^2) لعدد من الفضبان										القطر
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Mm
5.02	4.52	4.01	3.51	3.01	2.51	2.01	1.50	1.00	0.50	8
7.85	7.06	6.28	5.49	4.71	3.92	3.14	2.35	1.57	0.78	10
11.331	10.18	9.05	7.92	6.78	5.65	4.52	3.39	2.26	1.13	12
15.39	13.85	12.31	10.77	9.23	7.69	6.15	4.62	3.08	1.54	14
20.10	18.09	16.08	14.07	12.06	10.05	8.04	6.03	4.02	2.01	16
31.41	28.27	25.13	21.99	18.84	15.70	12.56	9.42	6.28	3.14	20
49.09	44.18	39.27	34.36	29.45	24.54	19.63	14.73	9.82	4.91	25
80.42	72.38	64.34	56.26	48.25	40.21	32.17	24.12	16.08	8.04	32
125.65	119.09	100.53	87.96	75.39	62.83	50.26	37.70	25.13	12.56	40

المسألة الثالثة : (04 نقاط)

نعتبر قطعة أرضية لمشروع بناية ABCD كما هو موضح في الشكل (2) وتعطى الاحداثيات القائمة والاحداثيات القطبية في الجدولين أسفله :

المحطة	طول الضلع (m)	السمت الاحداثي (grade)
A	AD=50.40	$G_{AD} = 158.40$
	AC= 402	$G_{AC} = 106.34$
	AB=	$G_{AB} =$

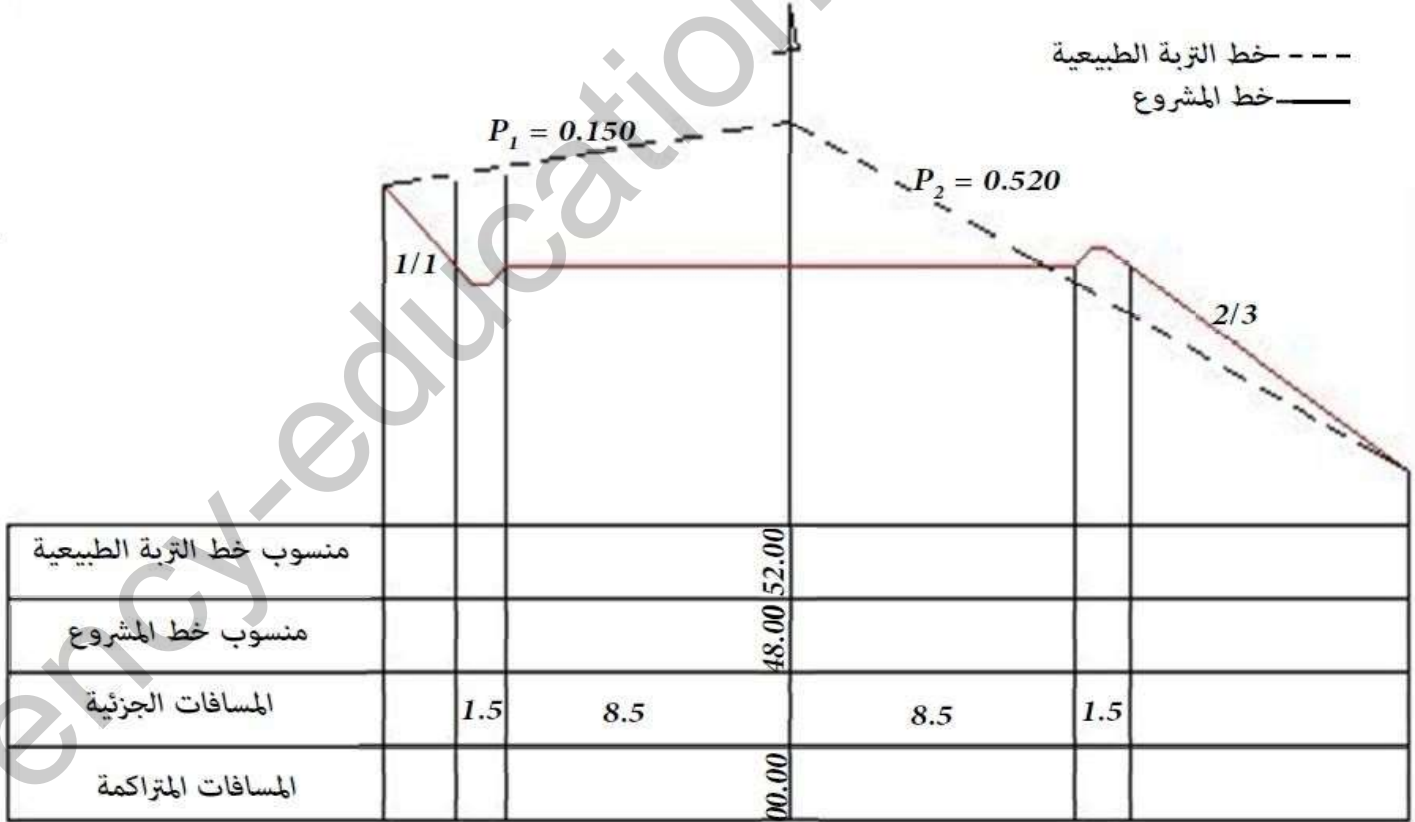
النقاط	X(m)	Y(m)
A	350.00	100.00
B	710.00	150.00
C	750.00	60.00
D



الشكل (2)

العمل المطلوب :

- احسب السمت الاحداثي G_{AB} وطول الضلع AB .
 - احسب الاحداثيات القائمة للنقطة D .
 - احسب بطريقتين مختلفتين مساحة القطعة ABCD إذا علمت أن احداثيات : D(380.64 , 60).
- المسألة الرابعة: (03 نقاط)**
ليكن لديك المظهر العرضي المبين في الوثيقة المرفقة .



الوثيقة المرفقة

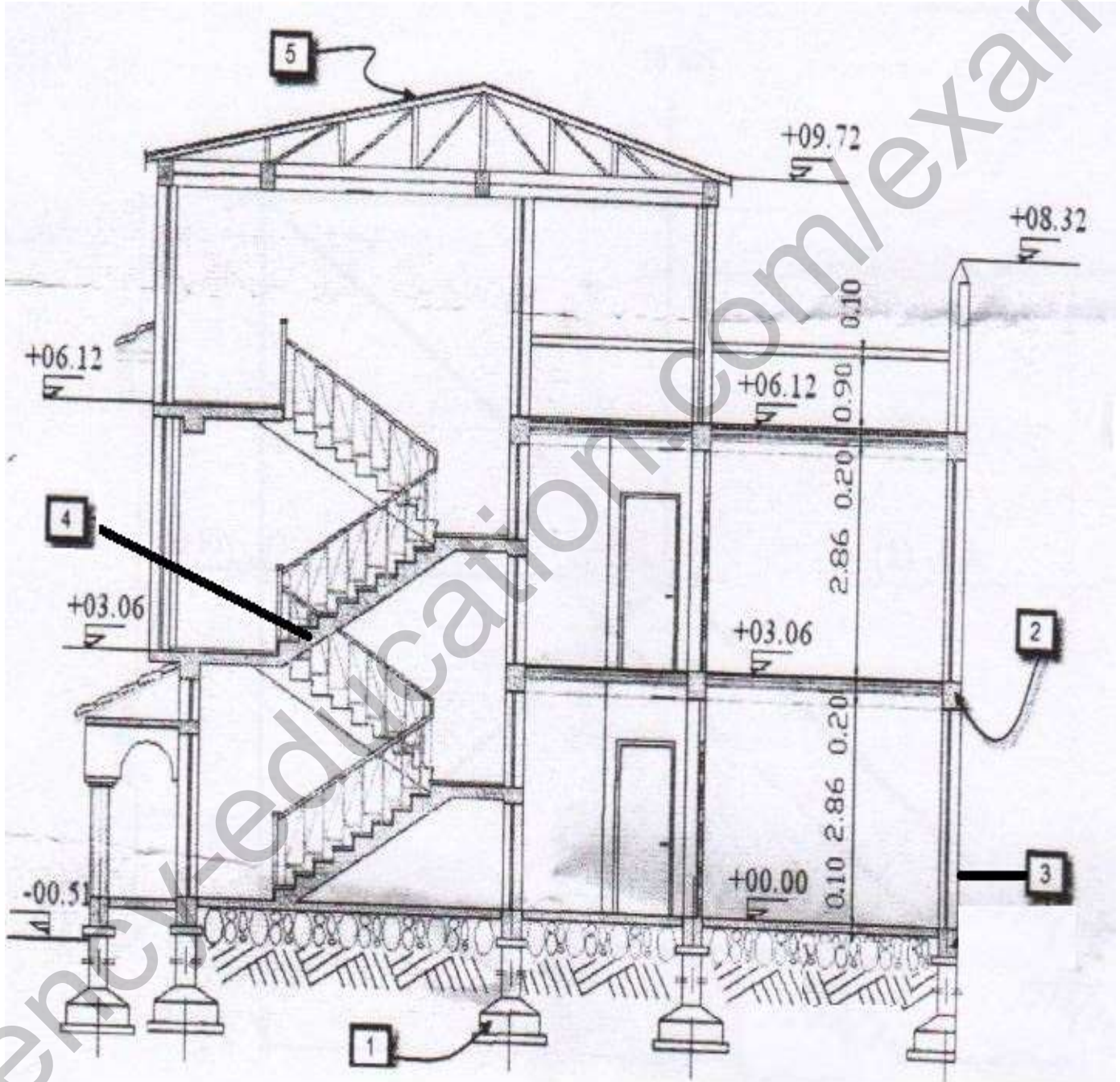
العمل المطلوب :

- لون مناطق الحفر والردم بالألوان المتفق عليها .
- اكمل البيانات على الوثيقة المرفقة للمظهر العرضي مستخدما الالوان المصطلح عليها .

المسألة الخامسة : (2.25 نقطة)

اليك المخطط الموضح بالشكل (3) :

- 1- ماذا يمثل الشكل (3).
- 2- سم العناصر المرقمة من 1 الى 5 .
- 3- عرف العنصر رقم 5 .
- 4- ما دور العنصرين 1 و 3 .

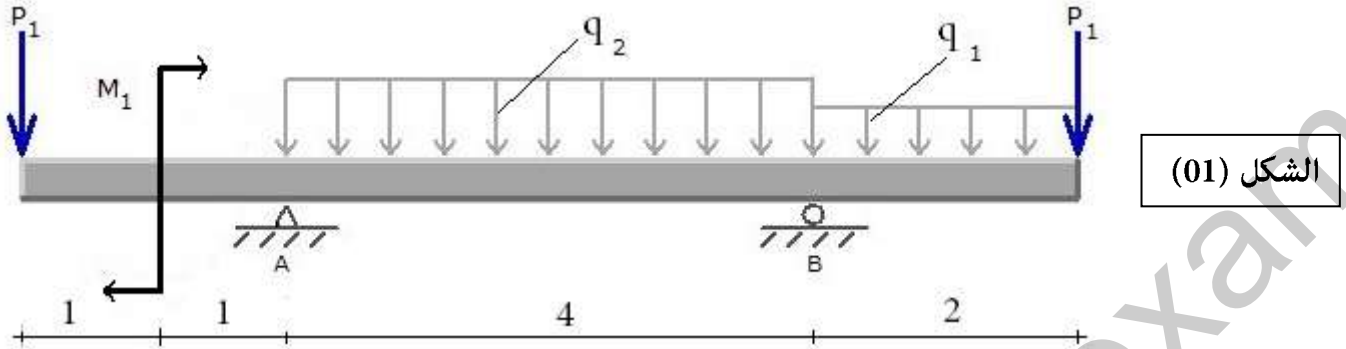


الشكل (3)

الموضوع الثاني

المسألة الأولى : (08 نقاط)

رافدة معدنية مقطوعها على شكل مجنب من نوع (IPN) كما هو موضح في الشكل (01) خاضعة الى جملة التأثيرات التالية : $P_1 = 35 \text{ KN}$; $q_1 = 15 \text{ KN/m}$; $q_2 = 20 \text{ KN/m}$; $M_1 = 15 \text{ KN.m}$



الشكل (01)

العمل المطلوب :

- 1- احسب ردود الأفعال في المسندين .
- 2- اكتب معادلات الجهد القاطع وعزم الانحناء .
- 3- ارسم المنحنى البياني للممثل للجهد القاطع $T(x)$ والمنحنى البياني لعزم الانحناء $M(x)$.
- 4- استنتج القيم القصوى لكل من الجهد القاطع T_{max} وعزم الانحناء M_{fmax} .
- 5- اذا علمت ان الرافدة تخضع لعزم انحناء اعظمي قدره $M_{fmax} = 100 \text{ KN.m}$ حدد من وثيقة الجدول المرفقة نوع المجنب اذا كان الاجهاد الحدي المسموح به هو $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN/cm}^2$.

S (cm ²)	$(\text{cm}^3) W_{xx} = \frac{I_{xx}}{V}$	$I_{xx} (\text{cm}^4)$	e (mm)	b (mm)	h (mm)	IPN
46.1	354	4250	8.7	106	240	240
53.4	442	5740	9.4	113	260	260
61.1	542	7590	10.1	119	280	280
69.1	653	9800	10.8	125	300	300

المسألة الثانية : (04 نقاط)

عمود من الخرسانة المسلحة مقطوعه مربع الشكل $(30 \times 30) \text{ cm}^2$ وطوله $L_0 = 3.20 \text{ m}$ يخضع لقوة انضغاط ناظرية مطبقة في مركز ثقل مقطعه .

المعطيات :

- الحمولات الثابتة: N_D تقدر بـ : 1.48 MN .
 - الفولاذ عالي التلاحم (HA) من نوع FeE500 ، $\gamma_s = 1.15$.
 - مقاومة الخرسانة : $\gamma_b = 1.5$ ، $f_{c28} = 30 \text{ MPa}$.
- العمل المطلوب: اذا علمت ان غالبية الحمولات مطبقة بعد 90 يوم .

- 1- احسب مقطع التسليح الطولي للعمود .
- 2- احسب التسليح العرضي و تباعده .
- 3- اقترح رسما له .

$$L_f = 0,7 L_0 \quad \lambda = \frac{2\sqrt{3}}{a} L_f$$

$$B_r = (a-2) \times (b-2)$$

$$\alpha = \frac{0.85}{1 + 0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2} \longrightarrow \lambda \leq 50$$

$$\alpha = 0.6\left(\frac{50}{\lambda}\right)^2 \longrightarrow \lambda > 50$$

$$A_{th} = \left[\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r \cdot f_{c28}}{0.9 \times \gamma_b} \right] \frac{\gamma_s}{f_e}$$

$$A_{min} = \max \{ 4u(\text{cm}^2) ; A (0.2\%B) \}$$

$$\phi_t \geq \frac{\phi_l}{3}$$

$$s_t \leq \begin{bmatrix} 15\phi_l \\ 40\text{cm} \\ a+10\text{cm} \end{bmatrix}$$

المقطع بـ (cm ²) لعدد من القضبان										القطر mm
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
5.02	4.52	4.01	3.51	3.01	2.51	2.01	1.50	1.00	0.50	8
7.85	7.06	6.28	5.49	4.71	3.92	3.14	2.35	1.57	0.78	10
11.31	10.18	9.05	7.92	6.78	5.65	4.52	3.39	2.26	1.13	12
15.39	13.85	12.31	10.77	9.23	7.69	6.15	4.62	3.08	1.54	14
20.10	18.09	16.08	14.07	12.06	10.05	8.04	6.03	4.02	2.01	16
31.41	28.27	25.13	21.99	18.84	15.70	12.56	9.42	6.28	3.14	20
49.09	44.18	39.27	34.36	29.45	24.54	19.63	14.73	9.82	4.91	25
80.42	72.38	64.34	56.26	48.25	40.21	32.17	24.12	16.08	8.04	32
125.65	113.09	100.533	87.96	75.39	62.83	50.26	37.70	25.13	12.5	40

المسألة الثالثة : (04 نقاط)

من بين الاسباب التي ساعدت على فك العزلة بين الناس وتطور الصناعة والفلاحة وتواصل الناس انشاء الطرقات ومن أجل ذلك تقرر انشاء مشروع طريق يمتد من المظهر P₁ الى المظهر P₈ كما هو موضح في مخطط التوقيع المرفق .

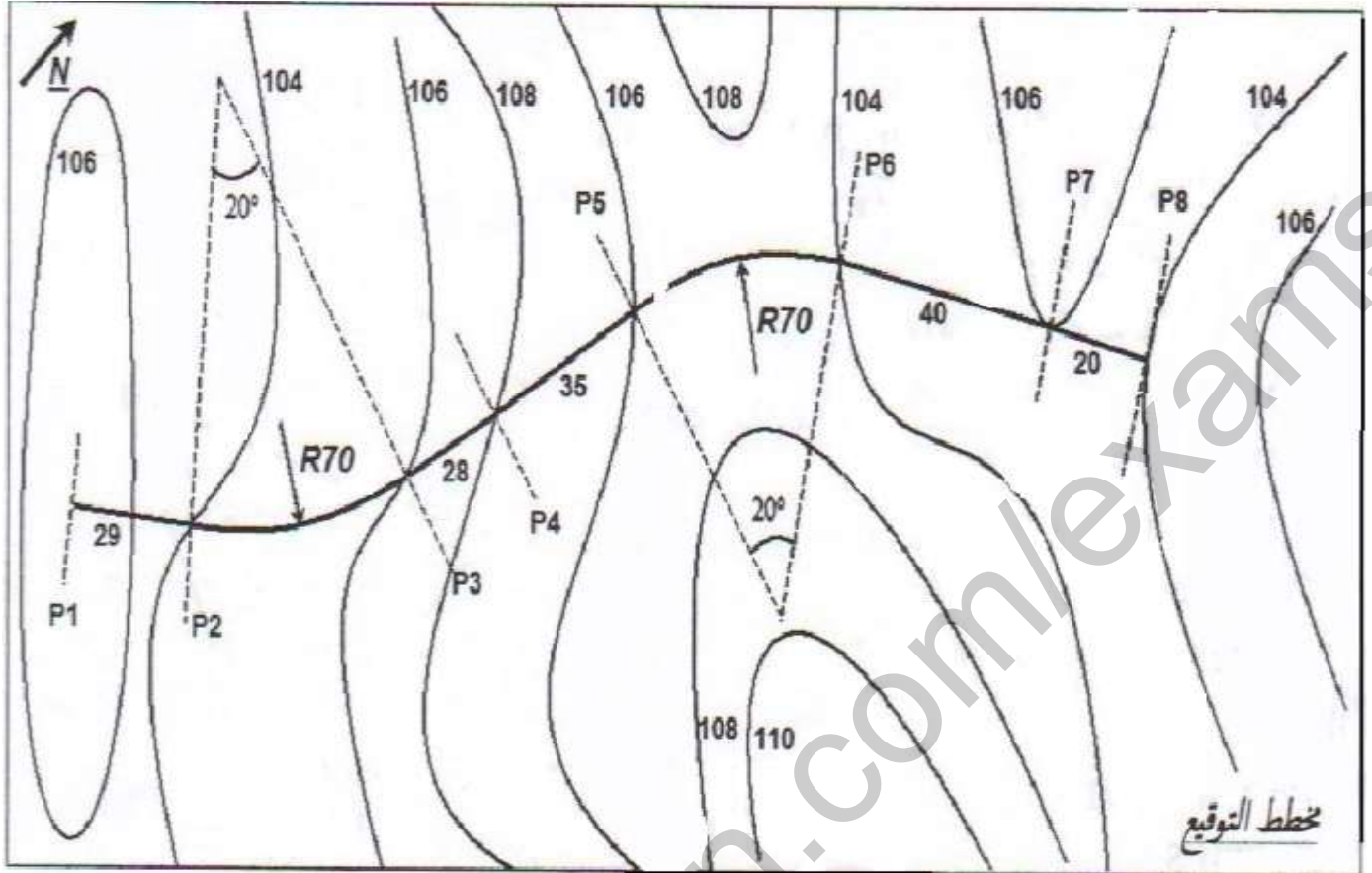
المعطيات :

- مناسب خط التربة الطبيعية تؤخذ من مخطط التوقيع .
- مناسب خط المشروع هي كما يلي : P₁=P₄=106.00m و P₈ = 104.00 m .

العمل المطلوب :

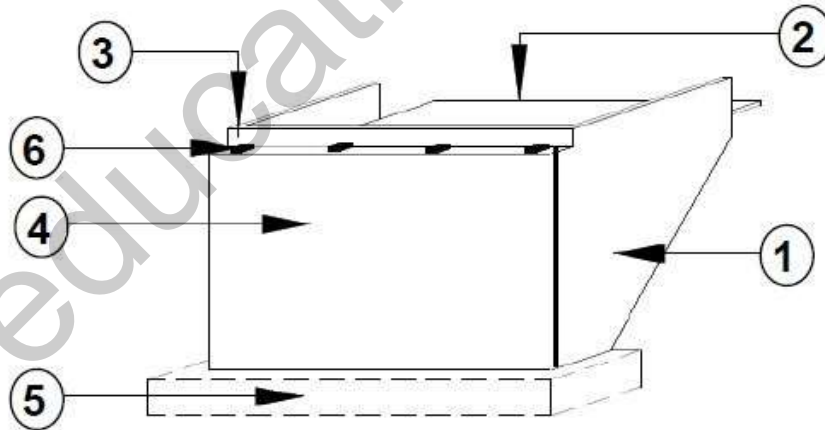
1- اذكر مكونات الملف التقني للطريق .

- 2- باستخدام الألوان المتفق عليها اتمم المظهر الطولي على الوثيقة المرفقة الخاصة بالمظهر الطولي .
3- احسب المظاهر الوهمية في حالة وجودها .



المسألة الرابعة : (04 نقاط)

لضرورة اجتياز حاجز طبيعي ، تطلب انشاء منشأ فني فكانت أحد عناصره ممثلة في الشكل (2) :



الشكل (02)

العمل المطلوب :

- 1- الى أي منشأ فني ينتمي هذا العنصر عرفه ؟
- 2- ما ذا يمثل الشكل وسمي العناصر المرقمة
- 3- اذكر دور كل من العناصر التالية : 1 ، 2 ، 5 ، 6 .

بالتوفيق للجميع في البكالوريا

عن أستاذ المادة : سعدي اسماعيل

الاسم: القب:

خط المشروع —

102 m

مستوى المقارنة

منسوب خط التربة							
منسوب خط المشروع	106	106	106	106			104
المسافات الجزئية	29.00		28.00	35.00		40.00	20.00
المسافات المتراكمة							
ميلول خط المشروع							
التراصفات والمنعرجات							

تعاد مع ورقة الاجابة

..... : الاسم

..... : اللقب

--- خط التربة الطبيعية

— خط المشروع

$$P_1 = 0.150$$

$$P_2 = 0.520$$

1/1

2/3

منسوب خط التربة الطبيعية

منسوب خط المشروع

المسافات الجزئية

المسافات المتراكمة

48.00
52.00

00.00

1.5

8.5

8.5

1.5

الاجابة النموذجية لامتحان البكالوريا التجريبي في مادة التكنولوجيا (هندسة مدنية)

النقاط	عناصر الاجابة
0.50 0.75	<p style="text-align: center;">الموضوع الاول</p> <p style="text-align: right;">المسألة الأولى :</p> <p>1- تحديد طبيعة النظام : $n=6$ و $b=9$ ومنه : $2n-b = 2*6 - 9 = 12-9 = 3$</p> <p>2- حساب ردود الأفعال : (انظر الشكل) .</p> <p>3- حساب الجهود الداخلية مع تحديد طبيعة الجهد . (انظر الشكل)</p>
04.50	
0.50	<p>4 - تحديد مساحة مقطع القضيب الذي يحقق شرط المقاومة :</p> $\sigma = \frac{N}{S} \leq \bar{\sigma} \rightarrow S \geq \frac{N}{\bar{\sigma}} = \frac{391.5}{100} = 3.915 \text{ cm}^2$
0.50	<p>5 <u>حساب مقدار التشوه :</u></p> $\Delta L = -\frac{N.L}{S.E} = -\frac{39.15 * 2.24 * 10^3 * 10^3}{3.915 * 10^2 * 2 * 10^6} = -0.0112 \text{ cm}$
0.75	<p style="text-align: right;">المسألة الثانية :</p> <p>1- <u>حساب مقطع التسليح</u> <u>أ.حساب التسليح في حالة ELU</u></p> $A_u = \frac{N_u}{\frac{f_e}{\gamma_s}} = \frac{0.52 \times 10^4}{347.83} \Rightarrow A_u = 14.95 \text{ cm}^2$
0.25	<p>ب. <u>حساب التسليح في حالة ELS</u> <u>1.حساب حد إجهاد الشد في الخرسانة</u></p> $f_{t28} = 0.6 + 0.06 \times 30 = 2.4 \text{ MPa}$

2. حساب حد إجهاد الشد في الخرسانة $\bar{\sigma}_s$

$$\bar{\sigma}_s = \frac{2}{3} 400 = 266.67 MPa$$

$$\bar{\sigma}_s = 110 \sqrt{1.6 \times 2.4} = 215.55 MPa$$

التشققات ضارة: $\bar{\sigma}_s = \min \left\{ \frac{2}{3} f_e, 110 \sqrt{\eta x f_{tj}} \right\}$ ومنه :

$$\bar{\sigma}_s = 215.55 MPa$$

3. نحسب التسليح

$$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}_s} = \frac{0.28 \times 10^4}{215.55} \Rightarrow A_{ser} = 13 cm^2$$

ج. المقطع النظري المحتفظ به

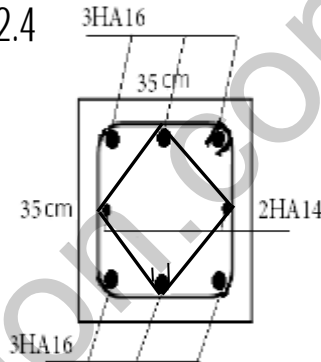
$$A_{st} = \max \{ A_u, A_{ser} \} \Rightarrow A_{st} = 14.95 cm^2$$

د. المقطع الحقيقي المحتفظ به : من الجدول نأخذ: 6HA16 + 2HA14 أي $A_s = 15.14 cm^2$

4-التحقق من شرط عدم الهشاشة

$$A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28} \quad 15.14 \times 400 \geq 35^2 \times 2.4$$

$$6056 \geq 2490 \quad \text{محقة}$$



الرسم المقترح

المسألة الثالثة :

1- حساب السمات الاحداثي:

السمت الاحداثي	ΔX	Δy	Tan(g)	g (grad)	G
G_{AB}	360	50	7.20	91.21	91.21

حساب المسافات الأفقية :

$$AB = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} = \sqrt{360^2 + 50^2} = 363.45 m$$

2- حساب احداثيات النقطة D :

$$X_D = X_A + AD \times \sin G_{AD}$$

$$Y_D = Y_A + AD \times \cos G_{AD}$$

$$X_D = 350 + 50.84 \times \sin 158.40 \Rightarrow X_D = 380.64 m$$

$$Y_D = 100 + 50.84 \times \cos 158.40 \Rightarrow Y_D = 60 m$$

3- حساب المساحة :

02

*- باستخدام الاحداثيات القطبية :

$$S = \frac{1}{2} [\sum l_n \times l_{n+1} \times \sin(G_{n+1} - G_n)]$$

$$S = \frac{1}{2} [AB \times AC \times \sin(G_{AC} - G_{AB}) + AD \times AC \times \sin(G_{AD} - G_{AC})] = 24587 m^2$$

*- باستخدام الاحداثيات القائمة :

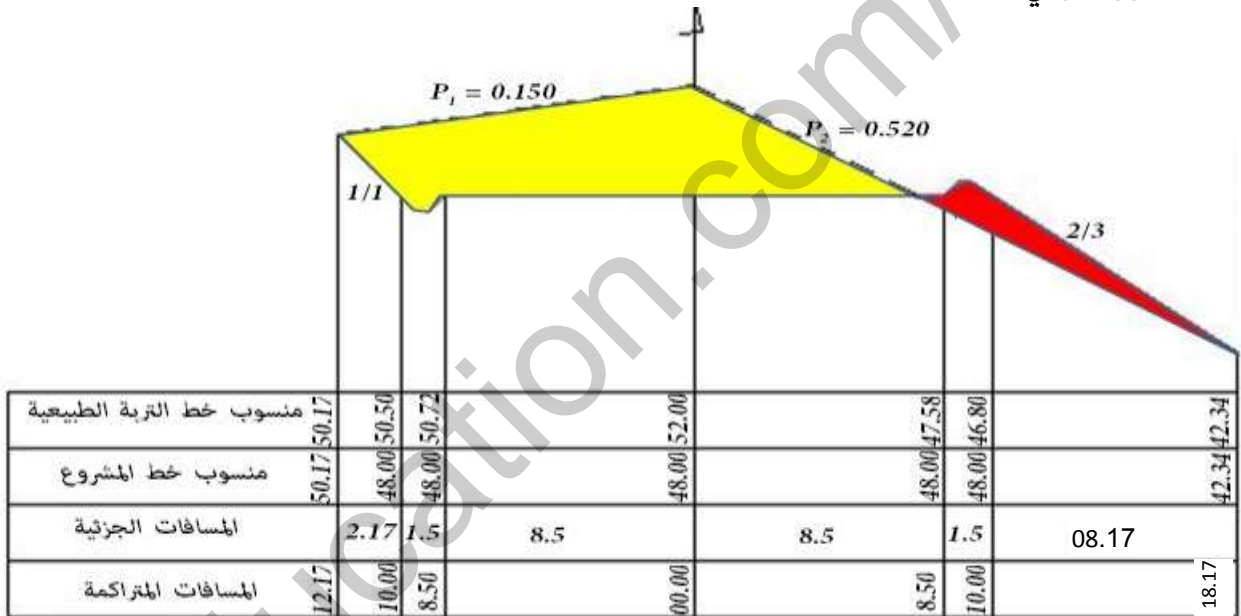
$$S = \frac{1}{2} \sum [X_n(Y_{n-1} - Y_{n+1})]$$

$$S = \frac{1}{2} [X_A(Y_D - Y_B) + X_B(Y_A - Y_C) + X_C(Y_B - Y_D) + X_D(Y_C - Y_A)] = 24587 m^2$$

المسألة الرابعة :

اكمال المظهر العرضي :

01.00



02.00

المسألة الخامسة :

0.50

1- يمثل الشكل (3) مقطع شاقولي في مبنى.

2- تسمية العناصر :

1.25

5 غماء

4 مدرج (سلام)

3 عمود

2 رافدة

1 أساس

0.5

3- تعريف الغماء : هو مجموعة من العناصر التي تشمل الجزء العلوي المعد لتغطية البناءات وتشمل

التغطية والهيكल الثلاثي.

4- ذكر دور كلا من العنصرين 1 و 2 :

0.25

- دور الاساسات : استقبال الحمولات من الاعمدة ونقلها الى تربة التأسيس .

0.25

- دور الاعمدة : يتمثل دورها الأساسي في تحمل الأثقال العلوية المطبقة عليها وتوصيلها الى الاساسات.

عنصر الاجابة

النقاط

الموضوع الثاني

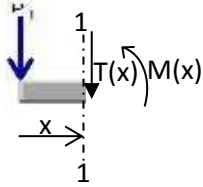
المسألة الأولى:

1- حساب ردود الافعال في المسندين :

$$0.50 \quad \Sigma M_A = 0 \implies V_B = 116.25 \text{ KN}$$

$$0.50 \quad \Sigma M_B = 0 \implies V_A = 63.75 \text{ KN}$$

2- كتابة معادلات الجهد القاطع وعزم الانحناء :

المجال الاول $0 \leq x \leq 1 \text{ m}$:

الجهد القاطع :

$$01.00 \quad \Sigma F_y = 0 \implies -T(x) - P_1 = 0 \implies T(x) = -35 \text{ KN}$$

$$x=0 : T(0) = -35 \text{ KN}$$

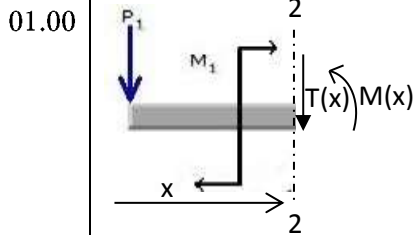
$$x=1 : T(1) = -35 \text{ KN}$$

عزم الانحناء:

$$\Sigma M_o = 0 \implies -M(x) - P_1 x = 0 \implies M(x) = -35x$$

$$x=0 : M(0) = 0 \text{ KN.m}$$

$$x=1 : M(1) = -35 \text{ kN.m}$$

المجال الثاني: $1 \leq x \leq 2 \text{ m}$:

الجهد القاطع :

$$01.00 \quad \Sigma F_y = 0 \implies -T(x) - P_1 = 0 \implies T(x) = -35 \text{ KN}$$

$$x=0 : T(1) = -35 \text{ KN}$$

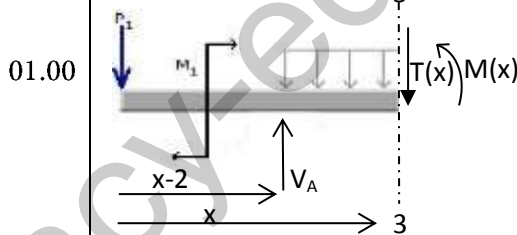
$$x=1 : T(2) = -35 \text{ KN}$$

عزم الانحناء :

$$\Sigma M_o = 0 \implies -M(x) - P_1 x + M_1 = 0 \implies M(x) = -35x + 15$$

$$x=1 : M(1) = -20 \text{ KN.m}$$

$$x=2 : M(2) = -55 \text{ kN.m}$$

المجال الثالث $2 \leq x \leq 4 \text{ m}$:

الجهد القاطع :

$$01.00 \quad \Sigma F_y = 0 \implies -T(x) - P_1 + V_A - q_2(x-2) = 0 \implies T(x) = -20x + 68.75 \text{ KN}$$

$$x=0 : T(2) = 28.75 \text{ KN}$$

$$x=6 : T(6) = -51.25 \text{ KN}$$

عزم الانحناء:

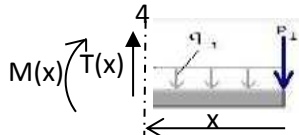
$$\Sigma M_o = 0 \implies -M(x) - P_1 x + V_A(x-2) - q_2(x-2)^2/2 = 0 \implies M(x) = -10x^2 + 68.75x - 152.5$$

$$x=2 : M(2) = -55 \text{ KN.m}$$

$$x=6 : M(6) = -100 \text{ kN.m}$$

المجال الرابع: $0 \leq x \leq 1m$

01.00



$$\sum F_y = 0 \implies +T(x) - P_1 - q_1 x = 0 \implies T(x) = 15x + 35 \text{ KN}$$

$x=0 : T(0) = 35 \text{ KN}$; $x=2 : T(2) = 65 \text{ KN}$

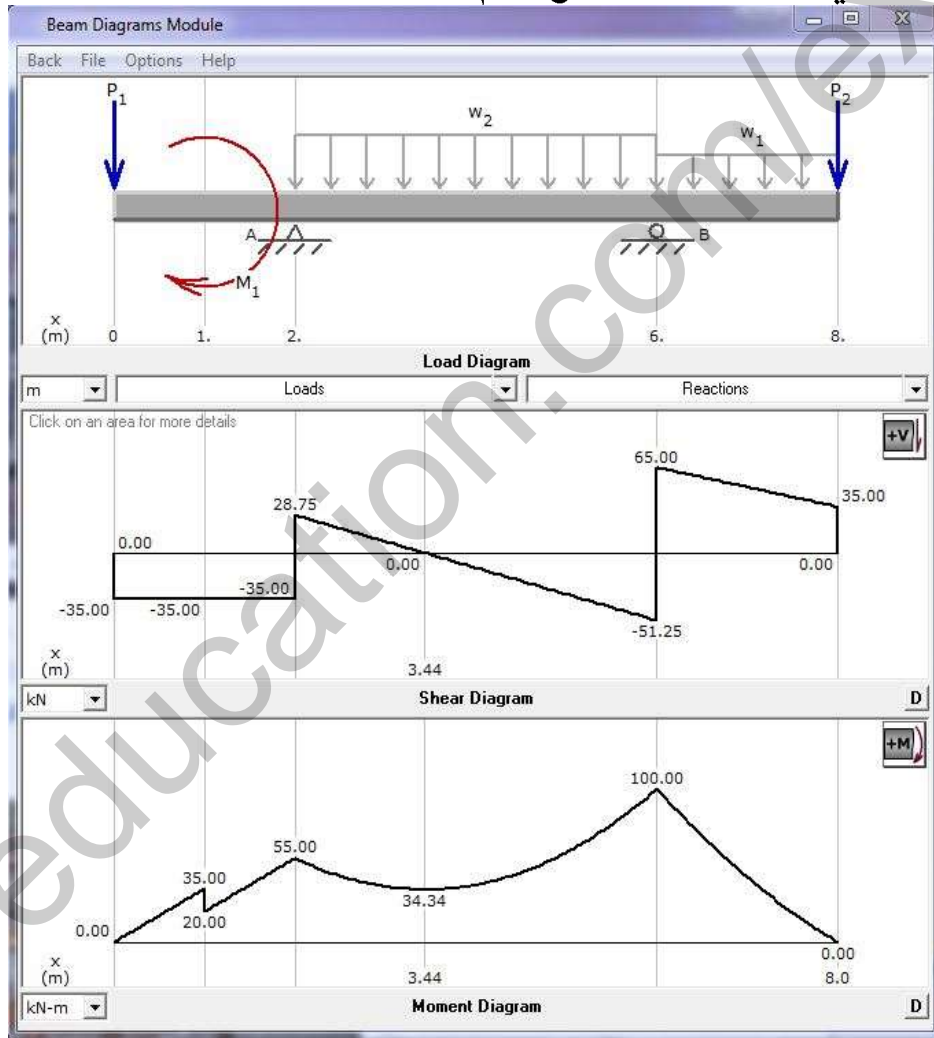
الجهد القاطع :

$$\sum M_{/0} = 0 \implies +M(x) + P_1 x + q_1 (x^2/2) = 0 \implies M(x) = -7.5x^2 - 35x$$

$x=0 : M(0) = 0 \text{ KN.m}$; $x=2 : M(2) = -100 \text{ KN.m}$

عزم الانحناء :

3- رسم المنحنى البياني لكل من الجهد القاطع وعزم الانحناء :



0.75

0.75

4- استنتاج القيم القصوى لكل من الجهد القاطع وعزم الانحناء :

$$M_{fmax} = 100 \text{ KN.m}$$

$$T_{max} = 65 \text{ KN}$$

2*0.25

5- تحديد نوع المجنب من الجدول المرفق :

$$\sigma \leq \bar{\sigma} \implies M_{fmax} / W_{xx} \leq \bar{\sigma} \implies W_{xx} \geq M_{fmax} / \bar{\sigma}$$

0.50

$$W_{xx} \geq 100 \cdot 10^4 / 1600 = 625 \text{ cm}^3$$

0.50

ومنه المجنب المناسب هو : IPN300

المسألة الثانية :**1- حساب التسليح الطولي**

حساب طول التحدب :

0.25

$$L_f = 0.7L_0 = 2.24m$$

0.25

حساب النخافة λ : لدينا المقطع مستطيل: $\lambda = 2\sqrt{3} \cdot \frac{L_f}{a}$ **ومنه** : $\lambda = 2\sqrt{3} \cdot \frac{224}{30} = 25.87$

0.25

حساب المعامل α

لدينا : $\lambda > 50$ و الحمولات تطبق بعد 90 يوما إذا: $\alpha = \frac{0.85}{1 + 0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2} = 0.766$ **ومنه** : $\alpha = \frac{0.85}{1 + 0.2\left(\frac{25.87}{35}\right)^2} = 0.766$

0.25

حساب المقطع المصغر B_r

المقطع مستطيل: $B_r = (a-2)(b-2)$ نجد: $B_r = (0.30-0.02)(0.30-0.02) = 0.0784 m^2$

حساب مقطع التسليح الطولي النظري A_{th}

0.50

لدينا: $A_{th} = \left[\frac{N_U}{\alpha} - \frac{B_r \cdot f_{c28}}{0.9 \times \gamma_b} \right] \frac{\gamma_s}{f_e}$ نجد: $A_{th} = \left[\frac{1.48}{0.766} - \frac{0.0784 \times 30}{0.9 \times 1.5} \right] \frac{1.15}{500} \times 10^4 = 4.36 cm^2$

حساب مقطع التسليح الأدنى A_{min}

$$A_{min} = \text{Max} \{4 \times U (cm^2); 0.2\% B (cm^2)\}$$

0.50

$$4U = 4 \times (0.3) \cdot 4 = 4.8 cm^2$$

$$0.2\% B = (0.2 \times 30 \times 30) / 100 = 1.8 cm^2 \quad A_{min} = 4.8 cm^2$$

0.25

$$A_{s \text{ calc}} = \text{Max} \{A_{th}; A_{min}\} = 4.80 cm^2$$

0.25

نأخذ من الجدول: $A_{sr} = 4HA14 = 6.15 cm^2$

2- حساب التسليح العرضي وتباعده :

قطر التسليح العرضي $\phi_t = 6mm$ ومنه نأخذ : $\phi_t \geq \frac{\phi_l}{3} = \frac{14}{3} = 4.66mm$

0.50

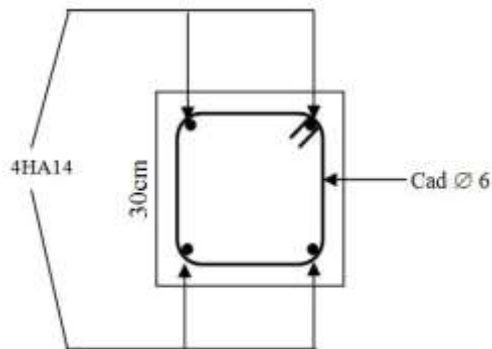
تباعده التسليح العرضي :

$$s_t \leq [15\phi_l, 40cm, a + 10 cm] = [15 * 1.4, 40cm, 30 + 10 cm]$$

0.50

ومنه نأخذ التباعد هو : 21cm .

3- اقتراح رسم لتسليح العمود :



0.50

المسألة الثالثة :

01.00

1- الوثائق المكونة للملف التقني هي :

المظهر العرضي النموذجي . - المظهر الطولي - المظهر العرضي - المسقط الافقي

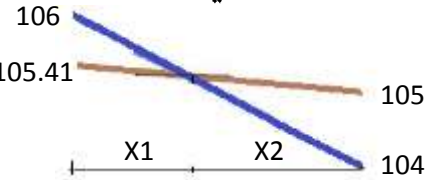
2- اكمال المظهر الطولي :

02.00

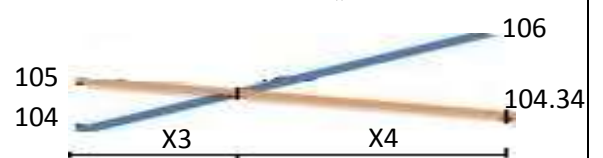
	1	2	3	4	5	6	7	8
منسوب خط التربة الطبيعية	106.0	104.0	106.0	108.0	106.0	104.0	106.0	104.0
منسوب خط المشروع	106.0	106.0	106.0	106.0	105.41	105.0	104.34	104.0
المسافات الجزئية		29.00	24.42	28.00	35.00	24.42	40.00	20.00
المسافات المتراكمة	00.00	29.00	53.42	81.42	116.42	140.84	180.84	200.84
ميل خط المشروع	0.0000			0.0167				
التراسفات والمنعرجات	استقامة على مسافة 29.00 m		L=24.42 R=70 a =20		استقامة على مسافة 63.00 m		L=24.42 R=70 a =20	

3- حساب المظاهر الوهمية :

حساب المظهر الوهمي بين المظهرين 5 و 6 :



حساب المظهر الوهمي بين المظهرين 6 و 7 :



$$n = 1 \quad m = 0.59 \quad L = 24.42 \text{ m.}$$

$$x_1 = \frac{n \cdot L}{n + m} = \frac{1 \cdot 24.42}{1 + 0.59} = 15.36 \text{ m.}$$

$$x_2 = \frac{m \cdot L}{n + m} = \frac{0.59 \cdot 24.42}{1 + 0.59} = 9.06 \text{ m.}$$

$$n = 1 \quad m = 1.66 \quad L = 40 \text{ m.}$$

$$x_3 = \frac{n \cdot L}{n + m} = \frac{1 \cdot 40}{1 + 1.66} = 15.04 \text{ m.}$$

$$x_4 = \frac{m \cdot L}{n + m} = \frac{1.66 \cdot 40}{1 + 1.66} = 24.96 \text{ m.}$$

المسألة الرابعة :

0.50

0.50

1- ينتمي هذا العنصر الى المنشآت الفنية : الجسور

تعريف الجسور: هي منشآت فنية تستعمل لعبور حواجز طبيعية او اصطناعية .

2- العنصر الممثل بالشكل المتكافئ

- تسمية العناصر :

1.50

1- الجدار الراجع 2 بلاطة الانتقال 3 الجدار الواقي 4 الجدار الأمامي 5 الاساس 6 اجهزة الاستناد

1.50	<p>3- ذكر دور العناصر : 1- 2 - 5 - 6</p> <p>دور الجدار الراجع : اسناد التربة خلف المتكأ .</p> <p>دور بلاطة الانتقال : ضمان استمرارية الطريق مع المنشأ الفني وتنجز لاستحالة رص الاتربة خلف المتكأ.</p> <p>دور الاساس : نقل الحمولات الآتية من الجسر نحو تربة التأسيس .</p> <p>دور اجهزة الاستناد : تعمل على توزيع الحمولات على مناطق الارتكاز ومنع الاحتكاك الذي يؤدي الى تآكل بلاطة الجسر او الركائز والمتكأ.</p>
------	---

ملاحظة :

في حالة وجود طريقة أخرى للحل، يتحقق الأستاذ من مدى صحته وييدي حكمه عليه مع إعادة تقسيم النقاط بالشكل الذي يراه يتلاءم مع سلم التنقيط والحل المقترح.