الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية: باتنة
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي التجريبي **دورة: 2024**
الشعبة: تقني رياضي

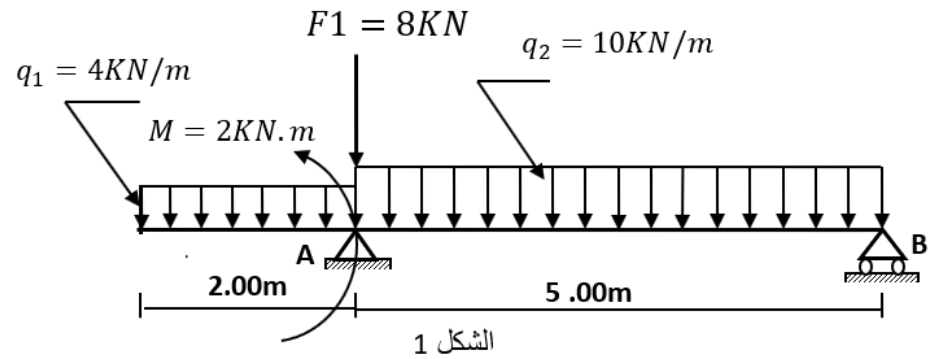
اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) **المدة: 04 سا و30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:
الموضوع الأول

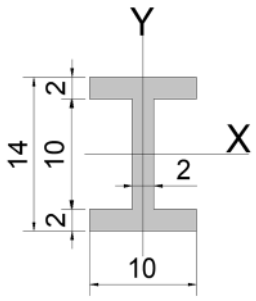
I. الميكانيك المطبقة: (12 نقطة)

النشاط الأول: الانحناء البسيط (8 نقاط):

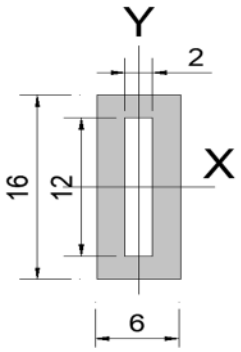
الدراسة تتعلق باحدى روافد موقف سيارات المؤسسة.
الرافدة ترتكز على مسندين A وB، تمثيلها الميكانيكي كما هو موضح في الشكل 1



الشكل 1



الشكل 2



الشكل 3

العمل المطلوب:

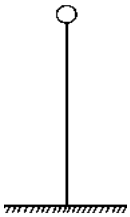
1. احسب ردود الأفعال في المسندين A و B.
2. أكتب معادلات عزم الانحناء Mf والجهد القاطع T .
3. أرسم منحنى كل من عزم الانحناء Mf والجهد القاطع T.
   لاختيار الرافدة المناسبة قمنا بدراسة نوعين من المجنبات الموضحة في الشكلين 2 و 3
4. تأكد من ان عزم العطالة بالنسبة للمحور الأفقي (X'X) لكل من المقطعين
   الممثلين في الشكل 2 والشكل 3 على التوالي ($1620cm^4$)، ($1760cm^4$)
5. بعد اجراء الحسابات اللازمة ،أي من المقطعين تختار للرافدة.
   علما ان $\overline{\sigma} = 1200daN/cm^2$
   ملاحظة: أبعاد المقطعين بـ (Cm)

النشاط الثاني: الخرسانة المسلحة – انضغاط بسيط (4 نقاط):

أحد الأعمدة المدروسة مصنوع من الخرسانة المسلحة، مدمج من الأسفل ومفصل من الأعلى الشكل 4، مقطعه مربع أبعاده $(25X25)cm^2$ وخاضع لقوة انضغاط $N_U=0.040MN$:اذا علمت ان

$\gamma_b=1.5$ $L_0=4.80m$ $\gamma_s=1.15$ $f_{c28}=30MPa$ $f_e=400MPa$

والحمولات مطبقة بعد 90 يوما.


الشكل 4

المطلوب:

1. احسب التسليح الطولي للعمود

2. احسب التسليح العرضي للعمود
- قطر التسليح العرضي $\emptyset_t$
- التباعد بين الإطارات St
3. اقترح رسما لتسليح مقطع العمود.

تعطى العلاقات التالية :

$$A_{th} = \left[\frac{N_U}{\alpha} - \frac{B_r . f_{c28}}{0.9 \times \gamma_b}\right]\frac{\gamma_s}{f_e} \qquad \lambda = 2\sqrt{3}.\frac{L_f}{a} \qquad B_r = (a-2)^2$$

$$\lambda < 50 \qquad \alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2} \qquad 50 \le \lambda < 70 \qquad \alpha = 0.6\left(\frac{50}{\lambda}\right)^2$$

$$A_{min} = \text{Max}\left\{4 \times U(cm^2); 0.2\% B(cm^2)\right\} \qquad A_{s\,calc} = \text{Max}\left\{A_{th}; A_{min}\right\}$$

$$\Phi_t \ge \frac{1}{3}\Phi_{L\max} \qquad S_t \le \min\{15 . \Phi_{Lmin};\ 40\text{ cm};\ (a + 10\text{ cm})\} \qquad l_f = \frac{l_0}{\sqrt{2}}$$

II. البناء: (08 ن)

النشاط الأول: المظهر الطولي (4 نقاط):

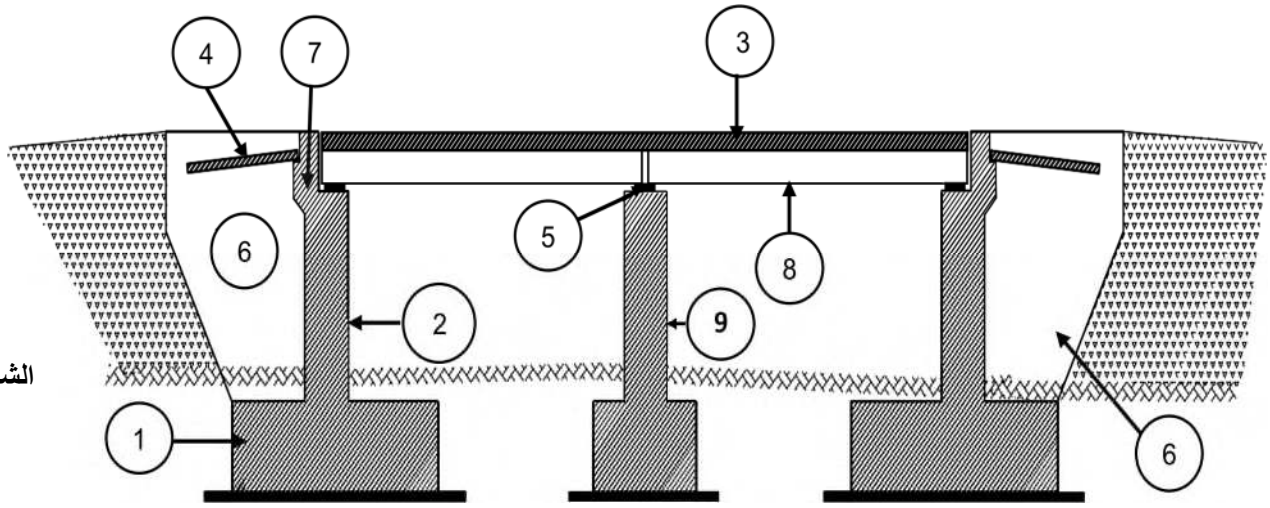
لغرض ربط المؤسسة بالطريق الوطني المجاور قامت المصالح التقنية بدراسة جزء من طريق فرعي يمتد من P_1 الى P_9 .

المطلوب :باستغلال الوثيقة المرفقة في الصفحة8/4.

1. أحسب طول المنعرج من P_7 الى P_8 (المنعرج من اليسار الى اليمين)
   اذا علمت أن : R= 100m و $\propto = 20{,}63°$
2. أحسب المسافة L من المظهر P_5 الى P_9 ثم استنتج المسافة L من المظهر P_1 الى P_5 .
3. أحسب الميل من المظهر P_1 الى P_5 .
4. أحسب القطر R للمنعرج P_4P_5 .
5. أكمل رسم المظهر الطولي من P_1 الى P_9 المبين على الوثيقة المرفقة في الصفحة8/4 باستعمال الأدوات و الألوان المناسبة مع تدوين الحسابات اللازمة في ورقة الإجابة.
6. أحسب المسافات التي تحدد وضعية المظهر الوهمي PF ان وجدت.

النشاط الثاني: الجسور (2 نقاط):

قصد عبور عائق طبيعي (واد) قررت مصالح الأشغال العمومية انجاز منشأ فني كما هو موضح في الشكل5 أدناه:



الشكل 5

المطلوب:

1. ماذا يمثل الشكل 5 ؟ وما نوعه؟
2. سم العناصر المرقمة من 1 الى 9.
3. ما دور العنصرين 4 و 5.
4. كيف يسمى العنصر المتكون من الارقام1 و2، 7 ،6 ؟ وما هو دوره.
5. تم استعمال برمجية الاوتوكاد لرسم الجسر ، ما هو الامر وطريقة تهشير الأجزاء المقطوعة.

النشاط الثالث: طبوغرافيا - مراقبة المنشآت (2 نقاط):

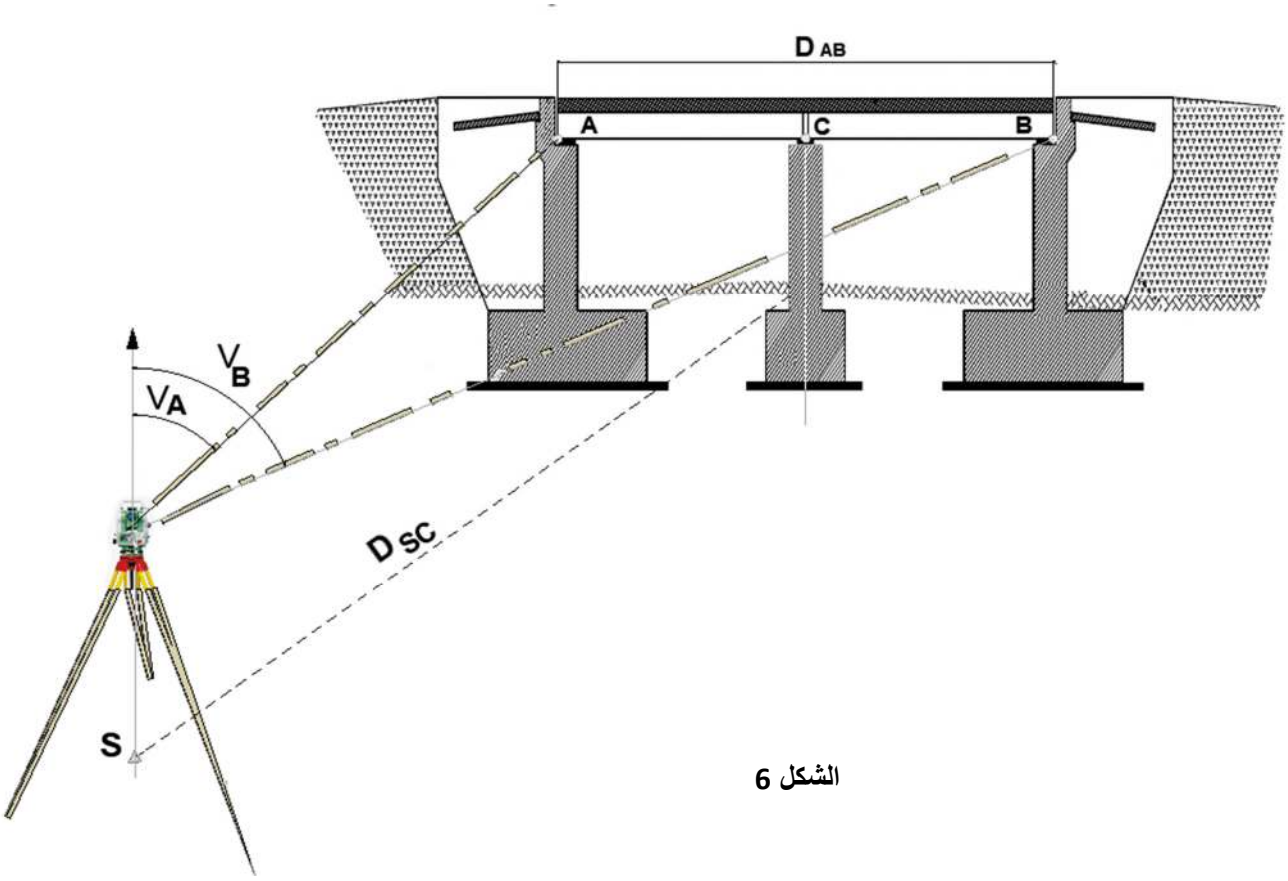
لمراقبة افقية روافد سطح الجسر

قام طبوغرافي بوضع الجهاز على المحطة **S** الواقعة على مسافة $D_{AB} = D_{SC}$ ، حيث يشكل المسقط الافقي للنقاط **S،A، B** مثلثا **متساوي الساقين SAB** (الشكل 6).

- قام برصد النقطة A وقرأ الزاوية العمودية V_A=79.839 grade
- ثم رصد النقطة B وقرأ الزاوية العمودية V_B=79.878 grade

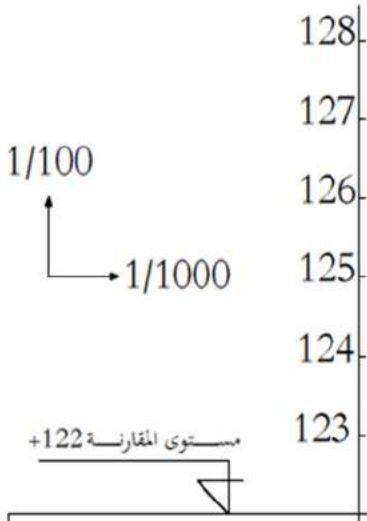
المطلوب:

- هل روافد سطح الجسر تقع على نفس المستوي، وهل هي افقية علل اجابتك.
- حدد قيمة ميل الرافدتين C من النقطة A الى النقطة B إذا كان طول الرافدتين D_{AB} **=35 m**



الشكل 6

الاسم واللقب.....



أرقام نقاط المشروع	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9
مناسيب نقاط التربة الطبيعية	126.00	125.00	124.00	125.00	126.00	126.00	125.00	126.00	125.00
مناسيب نقاط المشروع	127.55			125.90	125.00				124.00
المسافات الجزئية				28.00		25.00			
المسافات المتراكمة	0.00	22.50					172.5		229.5
ميل وإنحدار خط المشروع	..... m ..... %					..... m 0.9803%			
التراصفات والمنعرجات	تراصف على مسافة ..... m		R=..... m α=32.5° l=..... m			تراصف على مسافة ..... m	R=100m α=20.63° l=..... m		..... m

المظهر الطولي

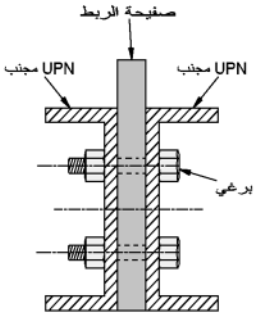
ملاحظة : تعاد الوثيقة مع أوراق الإجابة

الموضوع الثاني

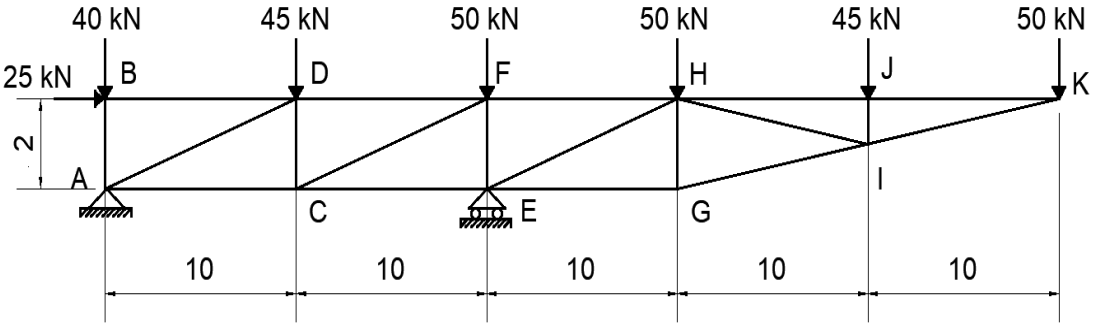
I. الميكانيك المطبقة: (12 نقطة)

النشاط الأول: دراسة نظام مثلثي (08 نقاط) :

تم تكليف مكتب دراسات الهندسة المدنية بدراسة مشروع تغطية مدرجات ملعب كرة القدم، وتوصل الى ان غطاء المدرجات يتكون من عدة روافد من هيكل مثلثي معدني، تستند كل رافده على عمودين من الخرسانة المسلحة احدى هذه الروافد تمثيلها الميكانيكي موضح في الشكل 1.



الشكل 2



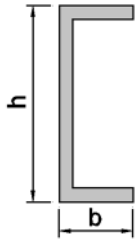
الشكل 1

المطلوب:

1. تأكد من ان النظام المثلثي محدد سكونيا.
2. احسب ردود الافعال في المسندين: E و A
3. بالاعتماد على طريقة عزل العقد اكمل ملء الجدول1.
4. القضبان مشكلة من مجنبات مزدوجة نوع UPN ، اختر من الجدول 2 المجنب UPN المناسب اذا كان القضيب الأكثر تحميلا خاضع لجهد ناظمي أقصى يقدر بـ N_{max} =1450 KN والاجهاد الناظمي المسموح به: $\bar{\sigma}$ =1600 daN/cm^2
5. احسب مقدار التشوه الطولي المطلق في القضيب. اذا كان E=2.1x10^6 daN/cm^2
6. احسب عدد البراغي اللازم للربط، اذا تم ربط القضيب في نهايتيه ببراغي قطر 30mm بواسطة مجمعة حسب الشكل 2 ، و كان $\bar{\tau}$ =1100 daN/cm^2

طبيعة الجهد	شدة الجهد الداخلي kN	تسمية القضيب
....	...	BA
....	....	BD
شد	600	DF
.....	....	FH
....	....	FC
ضغط	1450	CE
شد	500	HJ
شد	500	JK
ضغط	45	IJ
شد	72.5	GH
ضغط	502.5	IK
.....	.....	IG
.....	.....	IH
ضغط	220	EF
ضغط	170	CD
شد	637.38	AD
ضغط	600	AC
ضغط	739.36	EH
ضغط	725	EG

الجدول 1



UPN	M kg/m	h mm	b mm	A cm^2
UPN200	25,3	200	75	32,2
UPN220	29,4	220	80	37,4
UPN240	33,2	240	85	42,3
UPN260	37,9	260	90	48,3
UPN280	41,8	280	95	53,3
UPN300	46,2	300	100	58,8
UPN320	59,5	320	100	75,8
UPN350	60,6	350	100	77,3

الجدول 2

النشاط الثاني: (خرسانة مسلحة - دراسة شداد) 4 نقاط

لحساب تسليح عمود من الخرسانة المسلحة بأبعاد ($30X30\ cm^2$) معرض لقوة شد محورية ناتجة عن

الحمولات الدائمة: G = 46.3 KN والحمولات المتغيرة:Q = 15 KN

المعطيات:

- نوع الفولاذ المستعمل عالي التلاحم HA- FeE400
- معامل أمان الفولاذ γ_S =1.15.
- مقاومة الخرسانة المرجعية للانضغاط: f_{c28} = 30MPa
- حالة التشققات ضارة جدا.

المطلوب:

1. أحسب مقطع التسليح الطولي للشداد.
2. تحقق من شرط عدم الهشاشة واقترح الحل المناسب في حالة عدم تحققه .
3. اقترح رسما لمقطع التسليح.

تعطي العلاقات التالية :

$$N_{ser}= G +Q،\quad N_U = 1{,}35\,G + 1{,}5\,Q\quad ،\quad f_{t28} = 0{,}6 + 0{,}06\,f_{c28}\quad ،\quad A_{SU} = \frac{N_U}{f_{su}}$$

$$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\overline{\sigma_{st}}}\ ،\ f_{su} = \frac{f_e}{\gamma s}\ ،\ \bar{\sigma}_{st} = min\left\{\frac{2}{3}\,f_e\,, 110\sqrt{\eta\ \times f_{t28}}\right\}\ \eta = 1.6$$

$$\bar{\sigma}_{st} = min\left\{\frac{1}{2}\,f_e\,, 90\sqrt{\eta\ \times f_{t28}}\right\}،\quad A_S \times f_e \geq B \times f_{t28}$$

II. البناء: (08 ن)

النشاط الأول :(طبوغرافيا) (4ن)

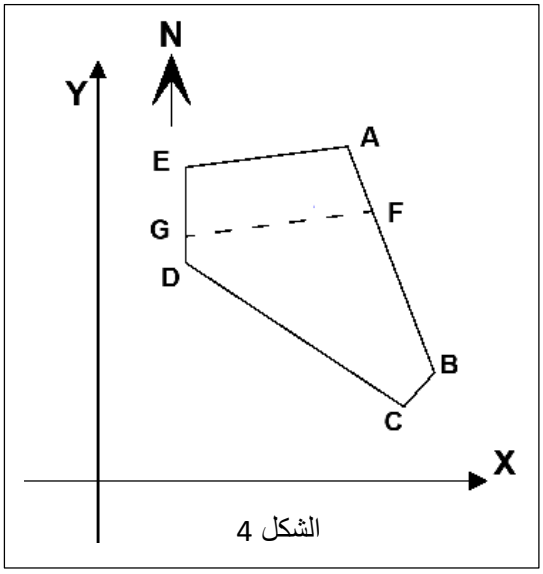
كلف خبير عقاري بإجراء مشروع قسمة ودية بين اخ و اخت لقطعة أرض (**ABCDE**) مساحتها حسب الدفتر العقاري مقدرة بـ **$8088\ m^2$**، قام الخبير بمجموعة من القياسات فتحصل على النتائج المبينة في الجدولين التاليين ، و تم تجسيد ذلك في مخطط (الشكل 4) باستعمال برنامج الرسم المدعم بالحاسوب.

الإحداثيات القائمة		
النقاط	X (m)	Y (m)
A	1000	1000
B	1040.05	895.69
C	…	…
D	922.46	946.26
E	922.46	989.80
F	1011.81	969.24

الإحداثيات القطبية			
المحطة	النقاط	زاوية السمت (gr)	الاطوال (m)
A	B	G_{AB} = 176.66	L_{AB} = 111.73
	C	G_{AC} = 186.13	L_{AC} = 123.22
	D	G_{AD} = 261.42	L_{AD} = 94.34
	E	G_{AE} = 291.68	L_{AE} = 78.20
	F	…	L_{AF} = 32.95
النقطة F على الواقع تعتبر بئر ارتوازي			

المطلوب:

1. تأكد من مساحة القطعة (**ABCDE**), بإستعمال طريقة الإحداثيات القطبية ؟
2. أحسب الإحداثيات القائمة للنقطة C ؟
3. لقسمة هذه القطعة وفقا للقاعدة الشرعية " للذكر مثل حظ الأنثيين " ، قام الخبير بتجسيد القسمة الودية كما هي موضحة في الشكل 4
(نصيب الأخت = S_{EAFG} ; نصيب الأخ = S_{FBCDG})
أي ان نصيب الأخت هو (1/3) من المساحة الكلية
ونصيب الأخ هو (2/3) من المساحة الكلية .
   - أحسب مساحة نصيب كل واحد منهما ؟
4. إذا علمت أن النقطة G تنتمي إلى الضلع ED :
   - إستنتج فاصلة النقطة G (X_G) ؟
5. أحسب الترتيبة Y_G ؟
6. ما هو الامر والخطوات التي قام بها الخبير لإدخال الاحداثيات القائمة باستعمال برمجية AutoCAD لحساب مساحة القطعة.



الشكل 4

النشاط الثاني:(أسئلة متنوعة) (2ن)

اجب بصحيح او خطا , مع تصحيح الخطأ

1. يمكن الاستغناء على دعائم السقف عندما تكون الاغطية بأبعاد كبيرة.
2. عدد نوائم مدرج مستقيم لطابق ارتفاعه **3.06m** هو 18 نائمة، حيث ارتفاع القائمة **h=17cm**.
3. دور بلاطة الانتقال في الجسور اسناد التربة.
4. يتم امتصاص الاهتزازات في الجسر عن طريق الاساسات.
5. إذا اختزلت القوى الخارجية المطبقة على الجسم الى قوتين متساويتين و متعاكستين في الاتجاه تؤديان الى قطع الجسم ، يسمى هذا التحريض بالشد البسيط.
6. في حالة منشأين متجاورين منجزين على اتربة ذات خصائص مختلفة نستعمل فاصل تصدع(الانقطاع).

النشاط الثالث (مظهر عرضي)(2ن)

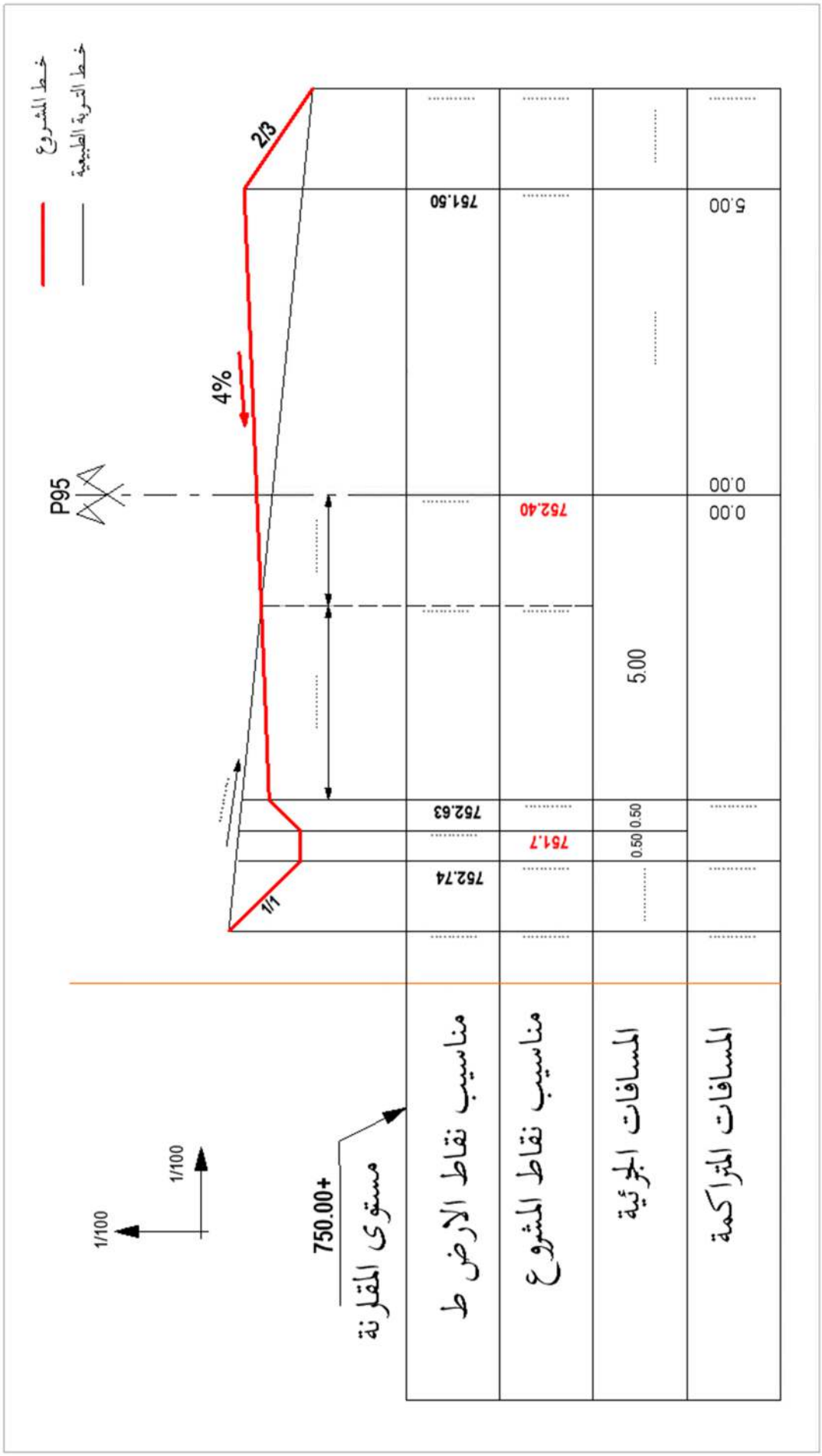
نظرا لحوادث المرور في المنعرج الواقع في النقطة الكيلومترية رقم 95 (الصورة1) قررت مصالح الاشغال العمومية إعادة تهيئة الطريق انطلاقا من هذا المنعرج بإعادة رفع مستواه وإنجاز ميل يساعد السيارات على الاستقرار فيه ، من بين المظاهر العرضية المنجزة المظهرالعرضي P95 المبين على الوثيقة في الصفحة 8/8 والذي انجز بناء على مظهر عرضي نموذجي مقترح سابقا.

الصورة 1

المطلوب:

1- عرف المظهر العرضي النموذجي.
2- ما نوع الطريق الموضح في الصورة تقنيا واداريا.
3- أكمل رسم المظهر العرضي في الوثيقة على الصفحة 8/8 مع اجراء الحسابات اللازمة.

ملاحظة : تعاد الوثيقة مع أوراق الإجابة
الاسم واللقب.....



ثق بالله وبقدراتك واستثمر في نفسك، لتحقيق أحلامك وتحويلها إلى حقيقة .... أتمنى لكم التوفيق والنجاح.

ملاحظة : يطبع جدول التسليح خارجيا ليسلم للتلاميذ

جدول التسليح

المقطع ب (cm^2) لعدد من القضبان يتراوح من :										وزن المتر	القطر
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Kg/m	mm
5.02	4.52	4.01	3.51	3.01	2.51	2.01	1.50	1.00	0.50	0.395	8
7.85	7.06	6.28	5.49	4.71	3.92	3.14	2.35	1.57	0.78	0.617	10
113.31	10.18	9.05	7.92	6.78	5.65	4.52	3.39	2.26	1.13	0.888	12
15.39	13.85	12.31	10.77	9.23	7.69	6.15	4.62	3.08	1.54	1.208	14
20.10	18.09	16.08	14.07	12.06	10.05	8.04	6.03	4.02	2.01	1.578	16
31.41	28.27	25.13	21.99	18.84	15.70	12.56	9.42	6.28	3.14	2.466	20
49.09	44.18	39.27	34.36	29.45	24.54	19.63	14.73	9.82	4.91	3.853	25
80.42	72.38	64.34	56.26	48.25	40.21	32.17	24.12	16.08	8.04	6.313	32
125.65	119.09	100.53	87.96	75.39	62.83	50.26	37.70	25.13	12.56	9.865	40

جدول التسليح

المقطع ب (cm^2) لعدد من القضبان يتراوح من :										وزن المتر	القطر
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Kg/m	mm
5.02	4.52	4.01	3.51	3.01	2.51	2.01	1.50	1.00	0.50	0.395	8
7.85	7.06	6.28	5.49	4.71	3.92	3.14	2.35	1.57	0.78	0.617	10
113.31	10.18	9.05	7.92	6.78	5.65	4.52	3.39	2.26	1.13	0.888	12
15.39	13.85	12.31	10.77	9.23	7.69	6.15	4.62	3.08	1.54	1.208	14
20.10	18.09	16.08	14.07	12.06	10.05	8.04	6.03	4.02	2.01	1.578	16
31.41	28.27	25.13	21.99	18.84	15.70	12.56	9.42	6.28	3.14	2.466	20
49.09	44.18	39.27	34.36	29.45	24.54	19.63	14.73	9.82	4.91	3.853	25
80.42	72.38	64.34	56.26	48.25	40.21	32.17	24.12	16.08	8.04	6.313	32
125.65	119.09	100.53	87.96	75.39	62.83	50.26	37.70	25.13	12.56	9.865	40

الإجابـــــــــة النموذجيـــــــة للموضوع الأول	العلامة مجزاة	العلامة مجمعة

النشاط الأول: التحريضات البسيطة (8نقاط):

1 / حساب ردود الافعال في المسندين A و B :

0.25 1/ $\sum F_X = 0 \ : \ HA = 0\ KN$

2/ $\sum F_Y = 0 \ : \ V_A + V_B - 2q_1 - 5q_2 - F_1 = 0$

$V_A + V_B - 2x4 - 5x10 - 8 = 0$

$V_A + V_B - 8 - 50 - 8 = 0$

$V_A + V_B - 66 = 0$

0.5 $V_A + V_B = 66KN \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$

3/ a/ $\sum M_{/A} = 0 \ : \ -M - V_B . 5 - 2q_1 x1 + 5q_2 x\frac{5}{2} = 0$

$-2 - V_B x5 - 2x4 + 5x10x\frac{5}{2} = 0$

$-V_B X5 + 115 = 0 \ ; \quad -V_B X5 = -115$

0.5 $V_B = 23\ KN$

b/ $\sum M_{/B} = 0 \ : \ -M + V_A x5 - 2q_1 x6 - 5q_2 x\frac{5}{2} - Fx5 = 0$

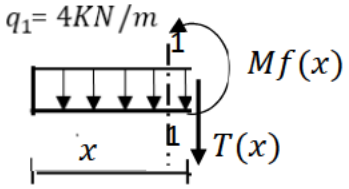
$-2 + V_A x5 - 2x4x6 - 5x10x\frac{5}{2} - 8x5 = 0$

0.5 $V_A x5 = 215 \ ; \quad V_A = 43\ KN$

- التحقق: $V_A + V_B = 43 + 23 = 66KN$ (محققة)

2 / كتابة معادلات عزم الانحناء Mf والجهد القاطع T .

- المقطع 1-1 (يسار): $0 \le x \le 2.00m$



1/ $\sum F_y = 0 \ : \ T(x) = -4x$

2/ $\sum M_{1-1} = 0 \ : \ -Mf(x) - \frac{4}{2}x^2 = 0$

$Mf(x) = -2x^2$

0.75 $Mf'(x) = -4x = T(x)$ (محققة)

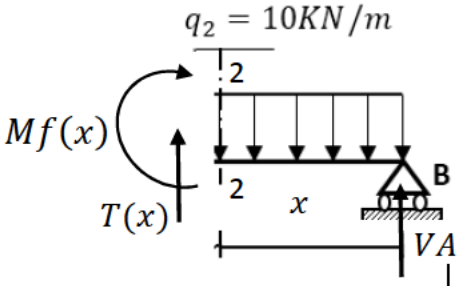
- التحقق:

x	0	2
$T(x)$	0	-8

0.25

- جدول القيم:

- المقطع 2-2 (يمين): $0 \le x \le 5.00m$



0.75 1/ $\sum F_y = 0 \ : \ T(x) = 10x - 23$

2/ $\sum M_{2-2} = 0 \ : \ Mf(x) + \frac{10}{2}x^2 - 23x = 0$

$Mf(x) = -5x^2 + 23x$

التحقق: $Mf'(x) = -10x + 23 = -(10x - 23) = -T(x)$ (محققة)

0.25

- جدول القيم:

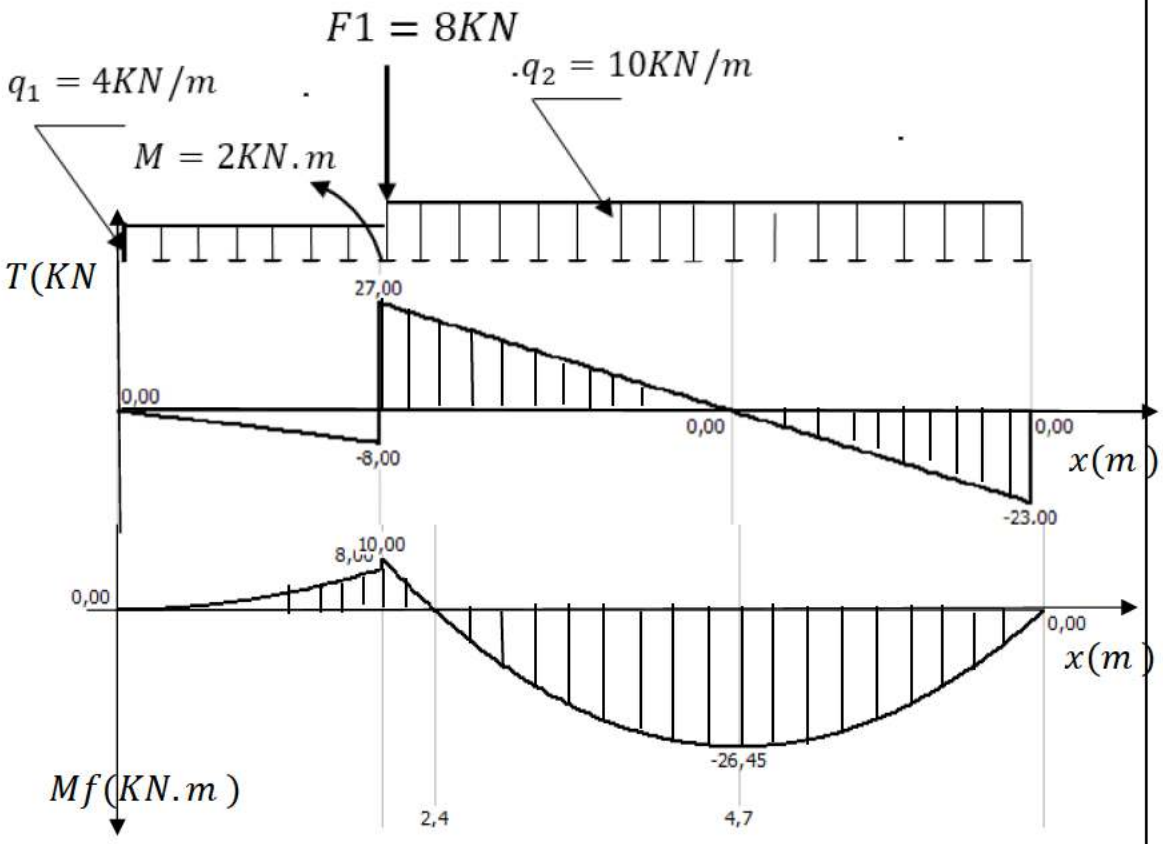
x	0	5
$T(x)$	-23	27

- نلاحظ أن T غير من اشارته عند المقطع 2-2 (يمين) ما يعني وجود الذروة .
- حسابها:

0.5

$$T(x) = 0 : 10x - 23 = 0 \; ; \; x = 2.3m$$
$$Mf(2.3) = -5(2.3)^2 + 23(2.3) = -26.45\, KN.m$$

3 / رسم منحنى كل من عزم الانحناء Mf والجهد القاطع T .



0.75

0.75

3 / التأكد من قيمة عزم عطالة كل مقطع بالنسبة للمحور الأفقي (x'x) :

- مقطع الشكل 2: بتطبيق نظرية هويقنز نجد:

0.5

$$I_{X'X} = \frac{2x10^3}{12} + 2\left[\frac{10x2^3}{12} + (10x2)x6^2\right] = 1620.00cm^4$$

8

- مقطع الشكل3 :

0.5

$$I_{X'X} = \frac{6x16^3 - 2x12^3}{12} = 1760cm^4$$

✓ التحقق من مقاومة المقطعين:

- مقطع الشكل2 :

$$\sigma_{max} = \frac{Mf_{max}}{I_{X'X}} . y_{max} = \frac{264500}{1620} . 7 = 1142.90\, {daN}/{cm^2}$$

0.5

		$\sigma_{max} = 1142.90\, daN/cm^2 < \overline{\sigma} = 1200 daN/cm^2$ ومنه المقطع محقق للمقاومة • مقطع الشكل3 : $\sigma_{max} = \frac{Mf_{max}}{I_{X'X}} . y_{max} = \frac{264500}{1760} . 8 = 1202.27\, daN/cm^2$ 0.5 $\sigma_{max} = 1202.27\, daN/cm^2 > \overline{\sigma} = 1200 daN/cm^2$ ومنه المقطع غير محقق للمقاومة 0.25 إذن يمكن اختيار للرافدة المجنب ذو مقطع الشكل 2 المحقق للمقاومة.

عناصر الاجابة	التنقيط مجزء	التنقيط كامل
النشاط الثاني: الخرسانة المسلحة – الانضغاط البسيط (4نقاط)		
1- حساب التسليح الطولي لمقطع العمود:		
حساب طول التحدب L_f		
$L_f = \frac{L_0}{\sqrt{2}} = 3.39m$	0.25	
حساب النحافة λ		
المقطع مربع: $\lambda = 2\sqrt{3}.\frac{L_f}{a}$ **نجد:** $\lambda = 2\sqrt{3}.\frac{3.39}{0.25} = 46.97$	0.25	
حساب المعامل α		
لدينا : $\lambda > 50$ و الحمولات مطبقة بعد 90 يوما إذا: $\alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2}$ نجد: $\alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{46.97}{35}\right)^2} = 0.625$	0.2	
حساب المقطع المصغر B_r		
المقطع مستطيل: $B_r = (a-2)^2$ نجد: $B_r = (25-2) = 529\ cm^2$	0.25	
حساب مقطع التسليح الطولي النظري A_{th}		
لدينا: $A_{th} = \left[\frac{N_U}{\alpha} - \frac{B_r . f_{c28}}{0.9 \times \gamma_b}\right]\frac{\gamma_s}{f_e}$	0.5	
نجد: $A_{th} = \left[\frac{0.04 \times 10^4}{0.625} - \frac{529 \times 30}{0.9 \times 1.5}\right]\frac{1.15}{400} = -31.96 cm^2$		
حساب مقطع التسليح الأدنى A_{min}		
$A_{min} = Max\ \{4 \times U(cm^2); 0.2\%B(cm^2)\}$	0.5	
$4U = 4 \times (0.25 \times 4) = 4cm^2$ $0.2\%B = (0.2 \times 25^2)/100 = 1.25cm^2$ $A_{min} = 4cm^2$	0.5	
$A_{s\,calc} = Max\ \{A_{th}; A_{min}\}$		

$A_{s\,calc} = 4cm^2$ **نأخذ من الجدول:** $A_{sr} = 4.52cm^2$ أي 4HA12

2- حساب التسليح العرضي للمقطع

- حساب قطر التسليح العرضي ϕ_t

$$\Phi_t \geq \frac{1}{3}\Phi_{L\max} \longrightarrow \Phi_t \geq \frac{12}{3} = 4\,mm$$

نختار $\phi_t = 6mm$

- التباعد:

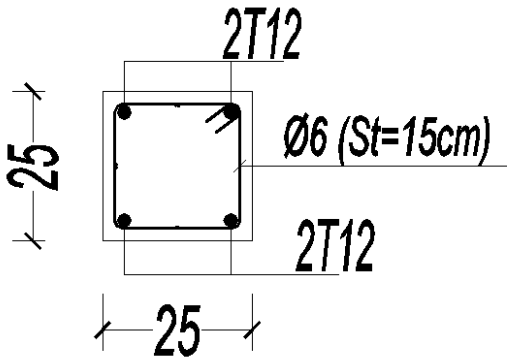
$$S_t \leq \min\ \{15 \cdot \Phi_{Lmin};\ 40\ cm;\ (a + 10\ cm)\}$$

$$S_t \leq \min\ \{18cm;\ 40\ cm;\ 35cm\}$$

$$S_t \leq \mathbf{18\ mm}$$

نختار التباعد: $S_t = 15cm$

3. رسم تسليح مقطع العمود.



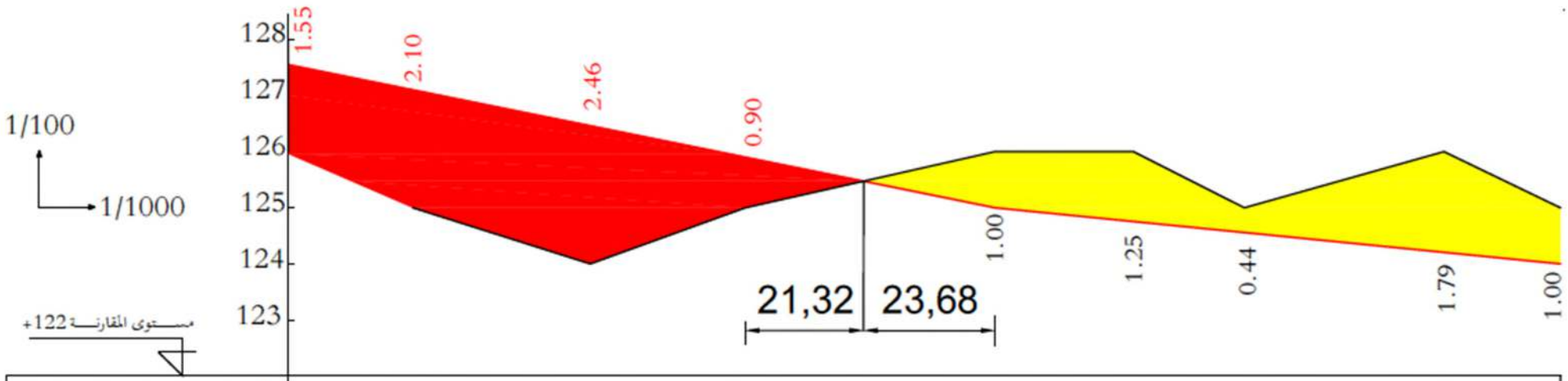
0.5 | 0.5 | 0.5 | ن4

المظهر الطولي)

- مناسيب خط المشروع ..... 0.125×5
- المسافات الجزئية ..... 0.125×6
- المسافات المتراكمة ..... 0.125×5
- الميول ..... 0.125×3
- التراصفات والمنعرجات ..... 0.125×5

الرسم:

- تمثيل خط الأرض الطبيعية 0.25
- تمثيل خط المشروع 0.25
- مسافات المظاهر الوهمية 0.25
- تلوين أو تعيين مناطق الحفر ومناطق الردم 0.25



أرقام نقاط المشروع	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9
مناسيب نقاط التربة الطبيعية	126.00	125.00	124.00	125.00	126.00	126.00	125.00	126.00	125.00
مناسيب نقاط المشروع	127.55	127.10	126.46	125.90	125.00	124.75	124.56	124.21	124.00
المسافات الجزئية	22.50	32.00	28.00	45.00	25.00	20.00	36.00	21.00	
المسافات المتراكمة	0.00	22.50	54.50	82.50	127.5	152.5	172.5	212.5	229.5
ميل وإنحدار خط المشروع	2.00% 127.50m					0.9803% 102.00m			
التراصفات والمنعرجات	تراصف على مسافة 82.50			R=79.33m;l=45.00m α=32.5°		تراصف على مسافة 45.00m	α=20.63° R=100m;l=36m	تراصف على مسافة 21.00m	

المظهر الطولي

- النشاط الثاني (2ن): 1. **يمثل الشكل 5**: جسر - **نوعه**: ذات روافد مستقيمة	**0.125** **0.125**	
2. **تسمية العناصر** : 1. قاعدة الأساس (او الاساس) 5. اجهزة الاستناد 2. الجدار الجبهي 6. الجدار الراجع 3. سطح الجسر 7. الجدار الواقي 4. البلاطة الانتقالية 8. رافدة مستقيمة	**0.125x8**	
3. دور العنصر (4) : المحافظة مستوى واحد بين الطريق المرن وسطح الجسر. - **دور العنصر (5):** توزيع الحمولات على مناطق الارتكاز مع السماح بالحركة الانسحابية والدورانية.	**0.125** **0.125**	
4. **نسمى العنصر المتكون من الارقام1 و 2- 7** : المتكا - دوره: تحمل ثقل أرضية السطح واسناد تربة الردم خلفه.	**0.125** **0.125**	
5. **الامر المستعمل في الأجزاء المقطوعة هو** : Hachure - طريقة التهشير: ✓ الضغط على الامر: Hachure ✓ من نافذة الامر Hachure نختار نوع المادة ثم نضغط على sélectionné les objets لتحديد الشكل المراد تهشيره ثم نضغط على Entre مرتين	**0.125** **0.125**	**ن2**

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
مراقبة المنشات 2 نقاط) ***1. لا ليست افقية*** ***لان*** $V_A \neq V_B$ **الرافدة في وضعية مائلة و في هذه الحالة يجب حساب قيمة ميل (C)** ***2. حساب قيمة الميل*** **(C)** $(\Delta V) = V_B - V_A$ $(\Delta V) = 79.878 - 79.839$ $(\Delta V) = 0.039\ grad$ $tg(\Delta V) = \frac{C}{D_{AB}}$ $C = D_{AB} \times tg(\Delta V)$ $C = 35 \times tg(0.039)$ $C = 0.22m = 22mm$	0.25ن 0.5ن 0.25ن 0.25ن 0.75ن	02ن

الموضوع الثاني

الميكانيك المطبقة : (8 نقاط)

النشاط الأول :

1) التأكد من أن المنظومة المثلثية محددة سكونيا

0. 25

$2n - 3 = b$

n : عدد العقد (n = 11)

b : عدد العقد b = 19

$(2 * 11) - 3 = 19$

و عليه فان المنظومة المثلثية محددة سكونيا .

2) حساب قيم ردود أفعال المسندين A و E.

0. 25 1- $\Sigma Fx = 0$ $-HA + 25\ KN + 0$ $HA = 25\ KN$.

0. 25 2- $\Sigma Fy = 0$ $VA + VE = 40+45+50+50+45+50 = 280\ KN$.

3- a) $\Sigma MF/A = 0$ $(25*2) + (45*10) + (50*20) + (50*30) + (45*40) + (50*50) - VE*20 = 0$

0. 5 $$V_E = \frac{50 + 450 + 1000 + 1500 + 1800}{20} = 365\ KN$$

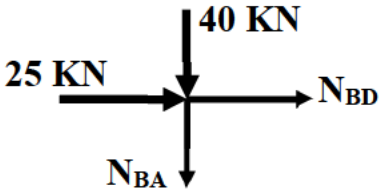
3 - b) $\Sigma MF/E = 0$ $(25*2) - (40*20) - (45*10) + (50*10) + (45*20) + (50*30) + VA*20 = 0$

0.5 $$V_A = \frac{-50 + 800 + 450 - 500 - 900 - 1500}{20} = -85\ KN$$

التحقق : $VA + VE = -85 + 365 = 280\ KN$ النتائج صحيحة

3) حساب الجهود الداخلية باستعمال طريقة عزل العقد لحساب الجهود الداخلية في القضبان المتبقية

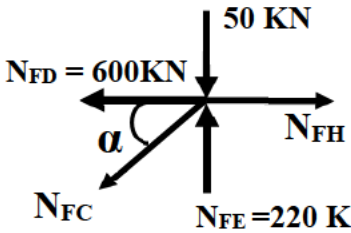
عزل العقدة A



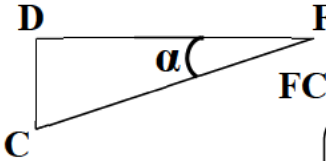
0.5 $\Sigma Fx = 0$ $N_{BD} + 25\ KN + 0$ $N_{BD} = -25\ KN$ (انضغاط).

0.5 $\Sigma Fy = 0$ $-N_{BA} - 40\ KN + 0$ $N_{BA} = -40\ KN$ (انضغاط).

عزل العقدة F



تحديد الزاوية α :



لدينا $FC = \sqrt{DC^2 + DF^2} = 10,20\ m$

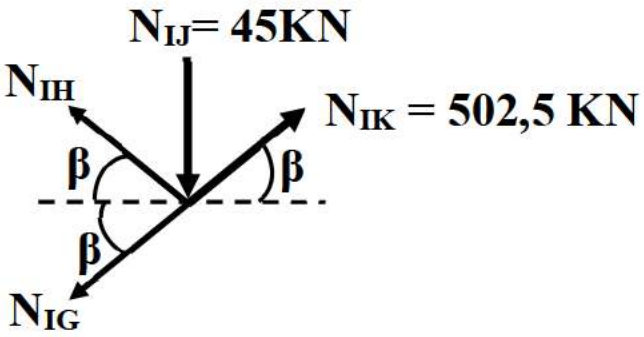
$$\cos\alpha = \frac{10}{10,2} = 0,980$$

$$\sin\alpha = \frac{2}{10,2} = 0,196$$

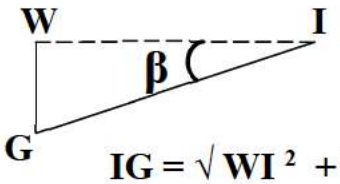
0.5 $\Sigma Fy = 0$ $-N_{FC}\sin\alpha + N_{FE} - 50 = 0$ $N_{FC} = \frac{F_{FE} - 50}{\sin\alpha} = 867,35\ KN$ (شد).

0.5 $\Sigma Fx = 0$ $-N_{FD} - N_{FC}\cos\alpha + N_{FH} = 0$ $N_{FH} = N_{FD} + N_{FC}\cos\alpha = 1450\ KN$ (شد).

عزل العقدة I



تحديد الزاوية β :



لدينا $IG = \sqrt{WI^2 + WG^2} = 10{,}05$ m

$$\cos\beta = \frac{10}{10{,}05} = 0{,}995$$

$$\sin\beta = \frac{1}{10{,}05} = 0{,}100$$

$\Sigma Fx = 0$ $\quad (-N_{IH} - N_{IG} + N_{IK})\cos\beta = 0$ $\quad N_{IH} + N_{IG} = N_{IK} = 502{,}5$ KN (I).

0. 5 $\Sigma Fy = 0$ $\quad (N_{IH} + N_{IK} - N_{IG})\sin\beta - N_{IJ} = 0$ $\quad N_{IH} - N_{IG} = \dfrac{N_{IJ} - N_{IK}\sin\beta}{\sin\beta} = -52{,}5$ KN (II)

لدينا جملة معادلات تكتب على النحو التالي :

$N_{IH} + N_{IG} =$ 502 ,5 KN (I).

$N_{IH} - N_{IG} =$ - 52 ,5 KN (II)

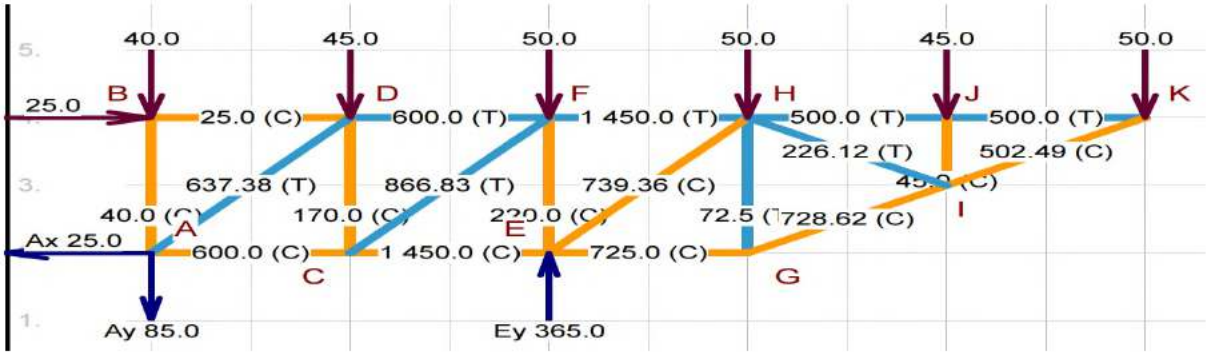
0. 5 (III) = (I) + (II) = 2 N_{IH} = 450 KN $\quad N_{IH} = \dfrac{450}{2} =$ 225 KN (شد)

بالرجوع الى المعادلة (I) قصد حساب شدة الجهد الداخلي في القضيب IG فنتحصل على ما يلي :

NIG = 502,5 – NIH = 727,5 KN (شد)

تسمية القضيب	شدة الجهد الناظمي (KN)	طبيعة التأثير	الملاحظة
BA	40	انضغاط	
BD	25	انضغاط	
DF	600	شد	
FH	1450	شد	
FC	867.35	شد	القضيبين الأكثر عرضة للتحريض هما FH و CE
CE	1450	انضغاط	حيث شدة الجهد الداخلي تقدر ب 1450KN
HJ	600	شد	
JK	600	شد	
IJ	45	انضغاط	
JH	72.5	شد	
IK	502.5	انضغاط	
IG	725.5	انضغاط	
IH	225	شد	
EF	220	انضغاط	
CD	170	انضغاط	
AD	637.38	شد	
AC	600	انضغاط	
EH	739.36	انضغاط	

0.25



4) ايجاد المجنب المعدني UPN المناسب من الجدول

2*0.5

$$\sigma_{Max}=\frac{N_{Max}}{2S}\leq\overline{\sigma} \qquad S\geq\frac{N_{Max}}{2\,\overline{\sigma}}=\frac{1450*10^2}{2*1600}=45,31\ cm^2$$

وعليه فان المجنب الملائم هو IPN 260 لكون مساحة مقطعه العرضي $S=48,30\ cm^2$

5) حساب مقدار التشوه الطولي المطلق $L\Delta$ في القضيب الاكثر عرضة للتأثير (CE) و(FH)

2*0.5

$$\Delta L=\frac{N_{Max}}{E}*\frac{L}{S}=\frac{N_{Max}}{E}*\frac{L}{2\,S} \qquad \Delta L=\frac{1450*10^2}{2*10^6}*\frac{10*10^3}{2*48,3}=7,5cm=75mm$$

6) حساب عدد البراغي اللا زم للربط عند مختلف العقد

n : عدد البراغي اللازم

m : عدد المساحات المعرضة للقص في البرغي الواحد

S : مساحة مقطع البرغي الواحد

2*0.5

$$\tau_{Max}=\frac{N_{Max}}{n*m*S_{\text{البرغي}}}=\frac{4N_{Max}}{n*m*\Pi D^2}\leq\overline{\tau} \qquad n\geq\sqrt{\frac{4N_{Max}}{m*\Pi D^2*\overline{\tau}}}=\sqrt{\frac{4*1450*10^2}{2*3,14*3^2*1100}}=9.3$$

و في الأخير فان عدد البراغي اللازم يقدرب **10 براغي**

العامة	العلامة المجزأة	النشاط الثاني: خرسانة مسلحة دراسة شداد
04		**1- حساب مقطع التسليح الطولي للشداد:**
		✓ في حالة الحد النهائي الأخير ELU
	0.25	$N_u=1.35G+1.5Q\Rightarrow N_u=1.35\times46.3+1.5\times15$ $\Rightarrow N_u=85.005KN$
		الشد البسيط ⇐ المدار A ⇐ ‰
	0.25	$f_{su}=\frac{f_e}{\gamma_s}=\frac{400}{1.15}=347.82MPa$
	0.25	$A_u=\frac{N_u}{f_{su}}=\frac{85.005\times10^2}{347.82\times10}\Rightarrow A_u=2.44cm^2$
		✓ في حالة الحد النهائي الأخير ELS
	0.25	$N_{ser}=G+Q\Rightarrow N_{ser}=46.3+15$ $\Rightarrow N_{ser}=61.3KN$

حالة تشققات ضارة جدا $\Leftarrow$

$$\overline{\sigma_{st}} = \min\left\{\frac{1}{2} f_e, 90\sqrt{\eta \times f_{t28}}\right\}$$

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06 f_{c28} \Rightarrow f_{t28} = 0.6 + 0.06 \times 30$$

$$f_{t28} = 2.4MPa$$

$$\overline{\sigma_{st}} = \min\left\{\frac{1}{2} \times 400, 90\sqrt{1.6 \times 2.4}\right\} \Rightarrow \overline{\sigma_{st}} = \min\{200, 176.36\}$$

$$\overline{\sigma_{st}} = 176.36MPa$$

$$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\overline{\sigma_{st}}} \Rightarrow A_{ser} = \frac{61.3 \times 10^2}{176.36 \times 10} \Rightarrow A_{ser} = 3.48cm^2$$

مقطع التسليح النظري المختار $\Leftarrow$

$$A_s = \max\{A_u, A_{ser}\} \Rightarrow A_s = \max\{2.44, 3.48\} \Rightarrow A_s = 3.48cm^2$$

$$A_s = 4.52cm^2 \Rightarrow 4HA12$$

2- التحقق ممن شرط عدم الهشاشة

0.25 $A_s \times f_e \geq B \times f_{t28} \Rightarrow 400 \times 4.52 \geq 30 \times 30 \times 2.4$

ومنه شرط عدم الهشاشة غير محقق $\Rightarrow 1808 \geq 2160$ 0.25

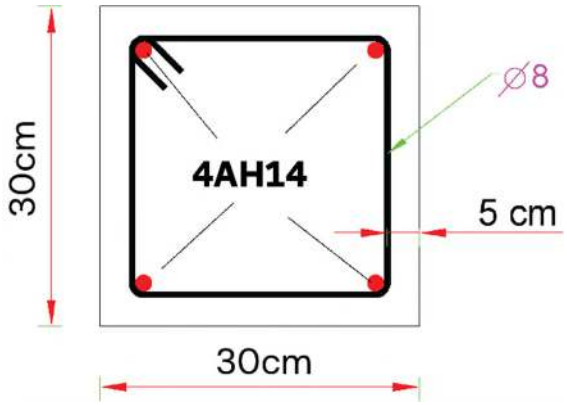
الحل المقترح هو الزيادة في مساحة التسليح انطلاق من شرط عدم الهشاشة

0.25 $A_s \geq \frac{B \times f_{t28}}{f_e} \Rightarrow A_s \geq \frac{30 \times 30 \times 2.4}{400} \Rightarrow A_s \geq 5.4cm^2$

0.25 $\Rightarrow A_s = 6.15cm^2 \Rightarrow 4HA14$

3-مقترح رسم تسليح الشداد

0.5



تصحيح و سلم التنقيط بكالوريا تجريبي 2024 – الموضوع 2 – طبو – بناء

سلم التنقيط :

البناء: (08 ن)

النشاط الأول : (طبوغرافيا) (4 ن)

1. التأكد من مساحة القطعة ؟ ..... 01 ن
2. حساب الإحداثيات القائمة للنقطة C ؟ ..... 0.5 ن
3. حساب مساحة نصيب كل واحد منهما ؟ ..... 0.5 ن
4. إستنتاج فاصلة النقطة G (X_G) ؟ ..... 0.5 ن
5. حساب الترتيبة Y_G ..... 01 ن
6. الامر و الخطوات التي قام بها الخبير لإدخال الاحداثيات, لحساب مساحة القطعة القائمة باستعمال برمجية AutoCAD ..... 0.5 ن

التصحيح :

النشاط الأول : (طبوغرافيا) (4 ن)

1. التأكد من مساحة القطعة بإستعمال طريقة الإحداثيات القطبية :

$$S_{ABCD} = S_{ABC} + S_{ACD} + S_{ADE}$$

$$S_{ABCDE} = \left[111,73 \times 123,22 \times SIN\left(186,13 - 176,66\right)\right] + \left[123,22 \times 94,34 \times SIN\left(261,42 - 186,13\right)\right] + \left[78,2 \times 94,34 \times SIN\left(291,68 - 261,42\right)\right]$$

$$S_{ABCDE} = 8088,18m^2$$

2. حساب الإحداثيات القائمة للنقطة C

$$X_C = X_A + L_{AC} \times SIN G_{AC} = 1000 + 123,22 \times SIN\left(183,13\right)$$
$$X_C = 1026,63m$$

$$Y_C = Y_A + L_{AC} \times COS G_{AC} = 1000 + 123,22 \times COS\left(183,13\right)$$
$$X_C = 879,69m$$

3. حساب نصيب كل من الأخ والأخت:

القاعدة الشرعية :للذكر مثل حظ الانثيين بمعني نصيب الأخ مقدارين ونصيب الأخت مقدار واحد ومنه:

$$S_{\text{أخت}} = \frac{1}{3} S_{ABCDE} = \frac{1}{3} \times 8088m^2 = 2696m^2$$

$$S_{\text{أخ}} = \frac{2}{3} S_{ABCDE} = \frac{2}{3} \times 8088m^2 = 5392m^2$$

4. استنتاج فاصلة النقطة G (X_G):

من خلال الشكل وبما ان G تنتمي إلى الضلع ED فإن:

$$X_E = X_D = X_G = 922,46m$$

5. حساب الترتيبة Y_G :

$$S_{EAFG} = 2696m^2$$

$$S = \frac{1}{2}\left[\left[X_E\left(Y_G - Y_A\right)\right] + \left[X_A\left(Y_E - Y_F\right)\right] + \left[X_F\left(Y_A - Y_G\right)\right] + \left[X_G\left(Y_F - Y_E\right)\right]\right]$$

$$S = \frac{1}{2}\left[922,46\left(Y_G - 1000\right) + 1000\left(989,8 - 969,24\right) + 1011,81\left(1000 - Y_G\right) + 922,46\left(969,24 - 989,8\right)\right]$$

$$Y_G = 957,49m$$

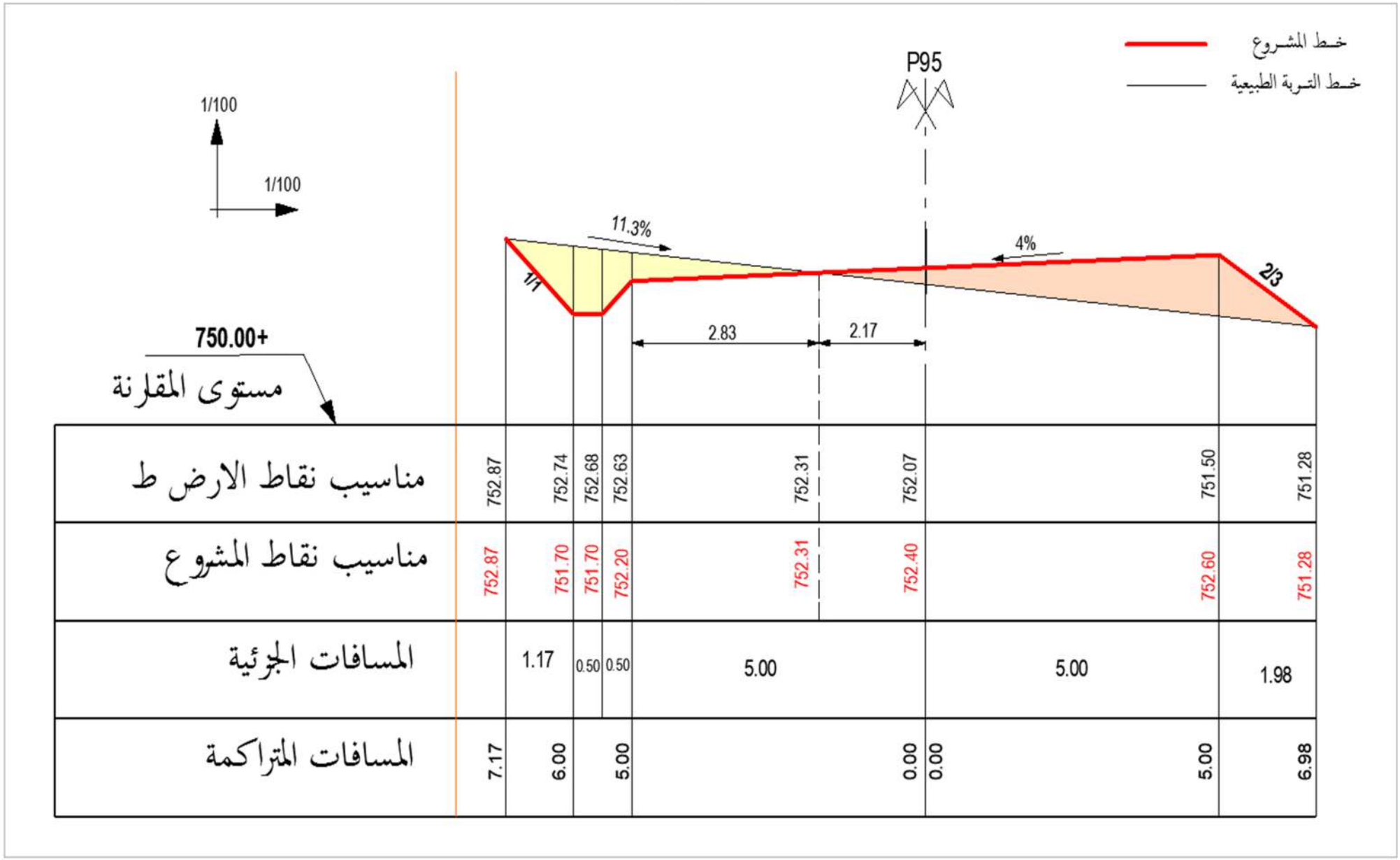
1. ما هو الامر والخطوات التي قام بها الخبير لإدخال الاحداثيات

القائمة باستعمال برمجية AutoCAD لحساب مساحة القطعة. ------- الامر النقطة 0.25

كتابة احداثية النقطة – كتابة x وكتابة الفاصلة , ثم كتابة الاحداثة y والضغط على ادخال وهكذا لكامل النقاط.---0.25

الأسئلة المتنوعة (صحيح وخطأ) والمظهر العرضي	التنقيط الجزئي	التنقيط الكلي
1- صحيح	0.25	02 نقاط
2- خطأ - عدد قوائم مدرج مستقيم لطابق ارتفاعه 3.06 م بارتفاع h=17cm هو 18 قائمة	0.125	
- عدد نوائم مدرج مستقيم لطابق ارتفاعه 3.06 م بارتفاع h=17cm هو 17 نائمة	0.25	
3- خطـأ : - دور بلاطة الانتقال في الجسور منع هبوط التربة الموجودة خلف المتكأ مباشرة لأنها غير مرصوصة حيدا .	0.125	
- دور المتكـأ في الجسور هو الحمل+ اسناد التربة	0.25	
4- خطأ : - يتم امتصاص الاهتزازات في الجسر بواسطة أجهزة الارتكاز (المساند -نيوبران)	0.125 0.25	
5- خطأ : - يسمى هذا التحريض بالقص البسيط .	0.125 0.25	
6- صحيح	0.25	
النشاط الثالث : مظهر عرضي		

1- تعريف المظهر العرضي النموذجي : هو وثيقة خطية من وثائق الملف التقني للطرقات يتم اعدادها في مكتب الدراسات ، لمشاريع الطرق الجديدة و تهيئة طرق موجودة مسبقة . 2- تصنيف الطريق تقنيا : الصنف الثالث التعليل وجود لافتة السرعة 60 كلم/سا - تصنيف الطريق إداريا : طريق و طني التعليل وجود الحجر الكيلومتري الذي يحتوي على الحرف N 3- اكمال رسم المظهر العرضي : - تلوين مناطق الحفر و الردم . - ميل خط التربة . - مناسيب نقاط الأرض الطبيعية . - مناسيب نقاط المشروع . - المسافات الجزئية . - المسافات المتراكمة - مسافات المظهر الوهمي	0.125 0.125 0.125 0.125 0.125 4*0.125 4*0.125 0.125 0.125 2*0.125	



مناسيب نقاط الارض ط	752.87	752.74	752.68	752.63	752.31	752.07	751.50	751.28
مناسيب نقاط المشروع	752.87	751.70	751.70	752.20	752.31	752.40	752.60	751.28
المسافات الجزئية		1.17	0.50	0.50	5.00		5.00	1.98
المسافات المتراكمة	7.17	6.00		5.00	0.00	0.00	5.00	6.98