

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:  
الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 4 صفحات ( من الصفحة 1 من 8 الى الصفحة 4 من 8 )

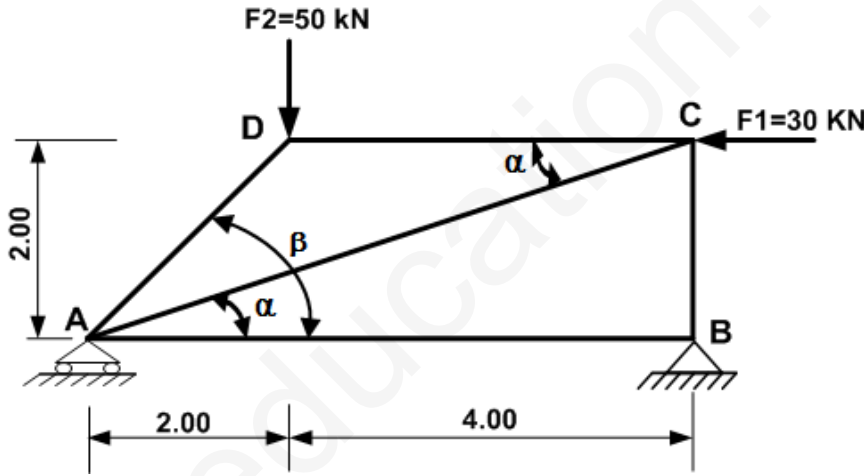
الميكانيك التطبيقية : (12 نقطة)

المسألة الأولى: (07نقاط)

يمثل الشكل نظاما مثلثيا محدد سكونيا تحت تأثير مجموعة من القوى يرتكز على مسندين A و B .

حيث : A : مسند بسيط

B : مسند مزدوج .



$$\cos \alpha = 0,9487$$

$$\sin \alpha = 0,3162$$

$$\cos \beta = \sin \beta = 0,7071$$

المطلوب :

1. أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B.
2. أحسب الجهود الداخلية في القضبان بإستعمال الطريقة التحليلية (عزل العقد) مبينا طبيعتها ثم دون النتائج في جدول.

3. تحقق من مقاومة القضبان إذا علمت أن:  $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN/cm}^2$  و  $N_{\max} = 70.71 \text{ KN}$

القضبان عبارة عن دعامة زاوية ذات مقطع مساحته :  $S = 4.44 \text{ cm}^2$



## المسألة الثانية: (05 نقاط)

شداد من الخرسانة المسلحة مقطعه مربع الشكل  $(25 \times 25)cm^2$  .

- يتحمل حمولة دائمة  $G = 0.20MN$  و حمولة متغيرة  $Q = 0.06MN$

- التشققات ضارة .

- الفولاذ من نوع  $FeE 400$  ،  $\eta = 1.6$  ،  $\gamma_s = 1.15$

- مقاومة الخرسانة في الانضغاط:  $f_{c28} = 30MPa$

### المطلوب:

1- حدد مقطع التسليح الطولي لهذا الشداد .

2- تحقق من شرط عدم الهشاشة.

3- إقترح رسما موضحا فيه هذا التسليح .

تعطى العلاقات الضرورية:

$$\bar{\sigma}_s = \min \left\{ \frac{2}{3} \times f_e; 110 \sqrt{\eta \times f_{t28}} \right\} , A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28} , \quad \bar{\sigma} = \frac{f_e}{\gamma_s}$$

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06 f_{c28}$$

### جدول التسليح:

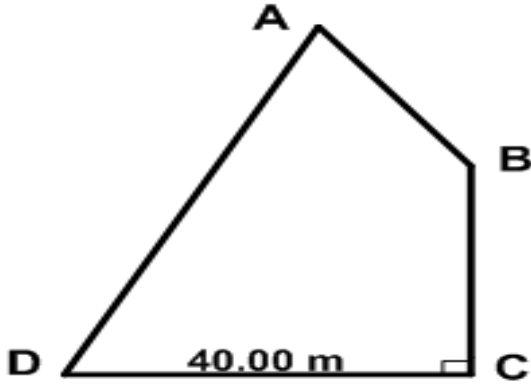
المقطع ب ( $cm^2$ ) لعدد من القضبان							وزن المتر	القطر
7	6	5	4	3	2	1	Kg/m	mm
3.51	3.01	2.51	2.01	1.50	1.00	0.50	0.395	8
5.49	4.71	3.92	3.14	2.35	1.57	0.78	0.617	10
7.92	6.78	5.65	4.52	3.39	2.26	1.13	0.888	12
10.77	9.23	7.69	6.15	4.62	3.08	1.54	1.208	14
14.07	12.06	10.05	8.04	6.03	4.02	2.01	1.578	16
21.99	18.84	15.70	12.56	9.42	6.28	3.14	2.466	20



الإشياء(البناء) : (8 نقاط )

المسألة الثالثة (04 نقاط) :

قطعة أرض ذات شكل مضلع ABCD (الشكل 02) حيث إحداثيات رؤوسه مدونة في الجدول:



شكل 02

النقاط	X (m)	Y(m)
A	100,00	100,00
B	115,00	80,00
C	115,00	50,00
D	?	?

الزاوية الأفقية  $\hat{BCD} = 100^\circ$  ، المسافة الأفقية  $D_{CD} = 40.00$

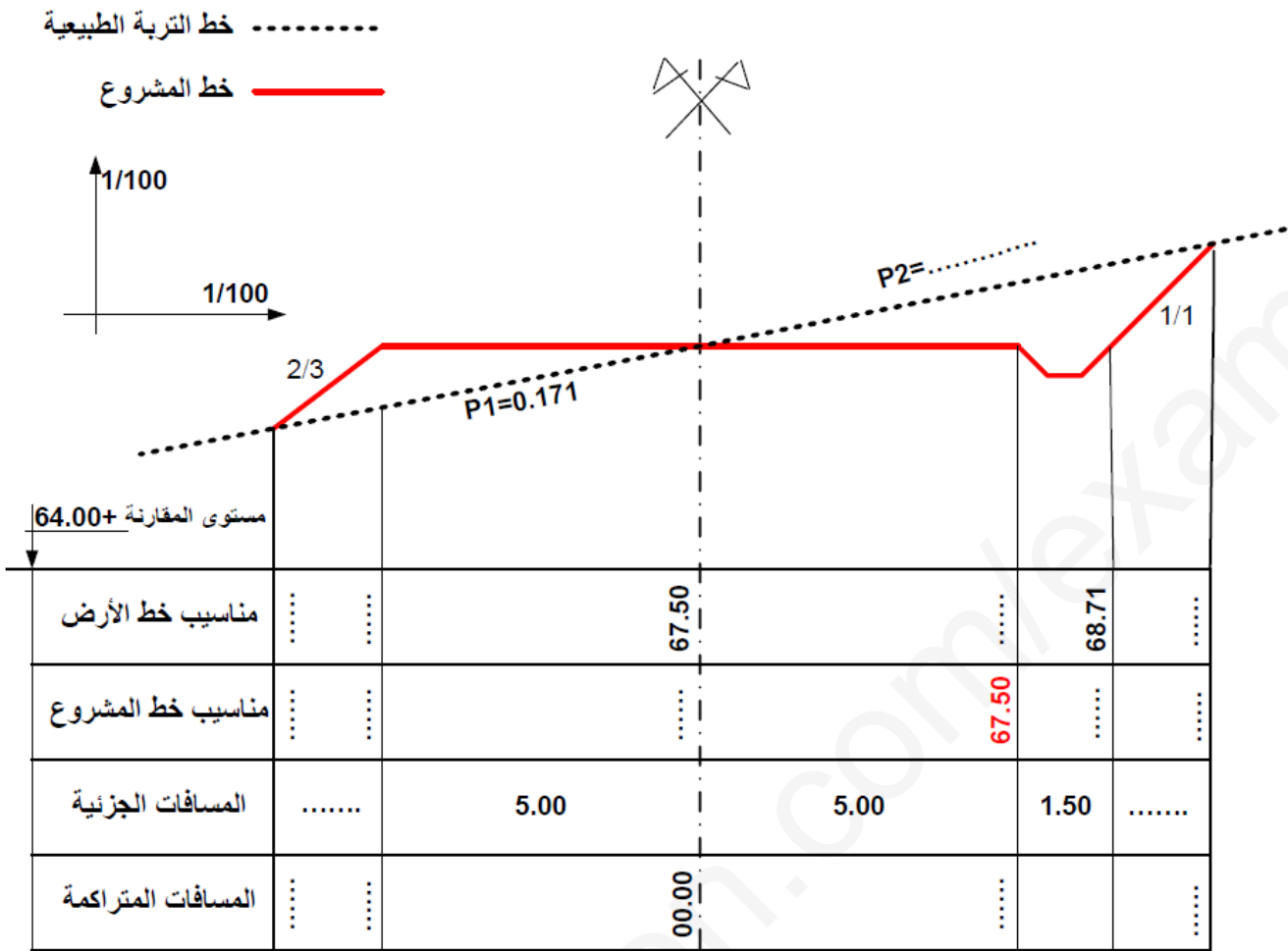
المطلوب:

- استنتج السمات الإحداثية  $G_{CD}$  ثم أحسب إحداثيات النقطة D.
- أحسب مساحة قطعة الأرض ABCD بطريقة الإحداثيات القائمة إذا علمت أن إحداثيات النقطة D هي:

$$D (75.00m ; 50.00m)$$

المسألة الرابعة (04 نقاط) : ( تكون الإجابة مباشرة على الصفحة 4 من 8 )

- أتم رسم المظهر العرضي لمشروع طريق . ( مملأ كل البيانات الناقصة مع تلوين مساحات الحفر و الردم ) .
- عرف المظهر العرضي النموذجي و ما الهدف منه؟



تعريف المظهر العرضي النموذجي و الهدف منه : .....

.....  
.....  
.....

الإسم و اللقب : .....

ملاحظة : ترجع هذه الصفحة مع ورقة الإجابة .

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

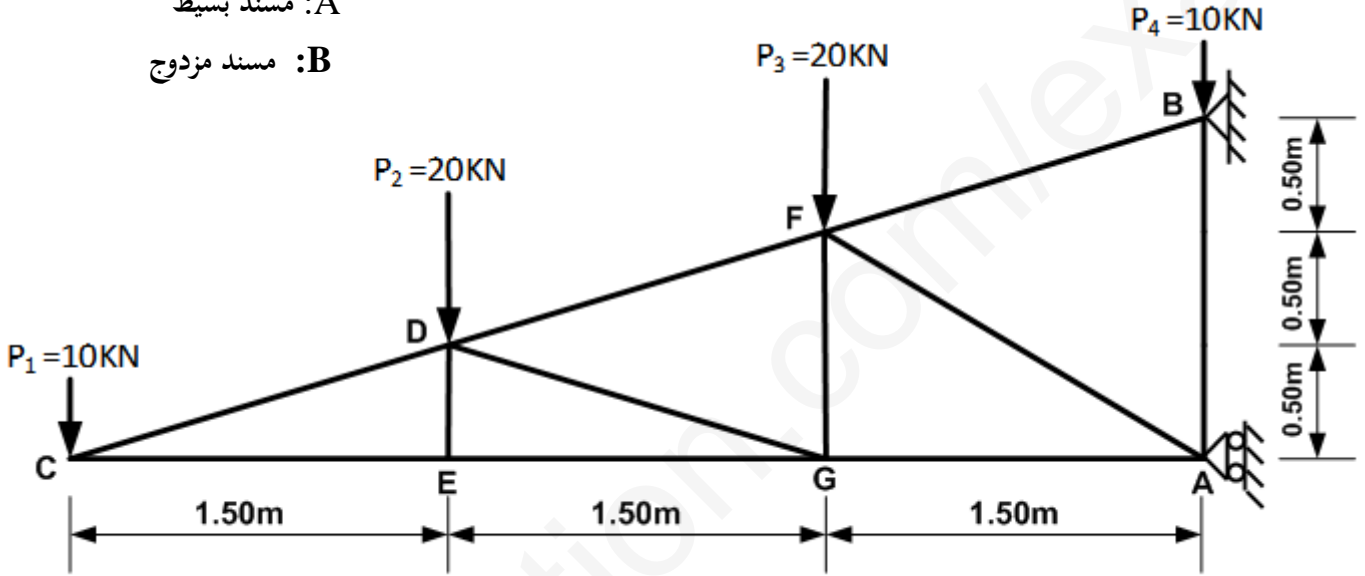
يحتوي الموضوع الثاني على 4 صفحات ( من الصفحة 5 من 8 الى الصفحة 8 من 8 )

الميكانيك التطبيقية: (12 نقطة)

النشاط الأول: (06 نقاط) : يمثل الشكل -01- نظام مثلي محدد سكونيا حيث:

A: مسند بسيط

B: مسند مزدوج



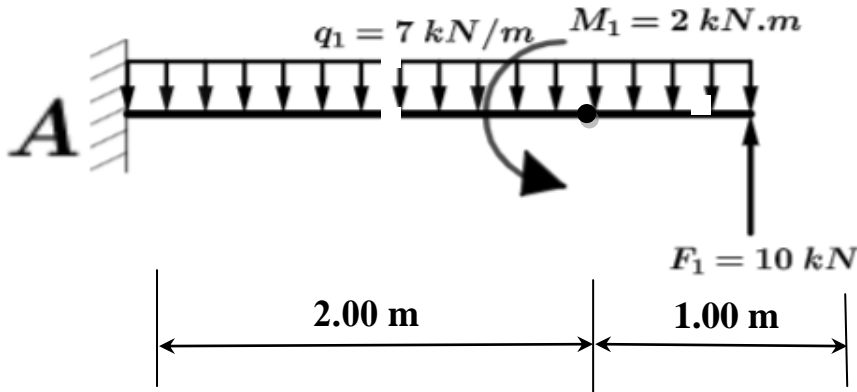
شكل 01

المطلوب :

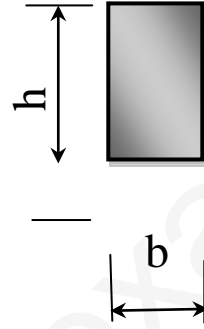
1. احسب ردود الأفعال عند المسندين (A) و (B).
2. حدد الجهود الداخلية وطبيعتها في القضبان CD ; CE ; ED ; EG ; DF ; DG ; BF.
3. إذا علمت أن القضيب الأكثر تحميلا هو القضيب (BF) و يتأثر بجهد  $N_{BF} = 95 \text{ KN}$ . احسب مساحة مقطع القضيب الذي يحقق شرط المقاومة علما أن  $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN/cm}^2$



**النشاط الثاني: ( 06 نقاط):** دراسة الرافدة الموثوقة (المدجة) و المعرضة لحمولات كما هو موضح في شكل 02.



شكل 02



المقطع العرضي للرافدة

شكل 03

**المطلوب :**

1. احسب ردود الأفعال عند المسند A .
2. اكتب معادلات الجهد القاطع  $T(x)$  وعزم الإنحناء  $M_f(x)$  على طول الرافدة مع رسم منحنييهما .
3. تخضع الرافدة إلى عزم الانحناء الأعظمي قدره :  $M_{fmax} = 9.14 \text{ KN.m}$ ، مقطعها موضح في شكل 03 .

- حدد قياسات مقطع الرافدة  $b$  و  $h$  لتحقيق شرط المقاومة , علما أن :  $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN / cm}^2$

$$b = h/3 \text{ يعطى}$$

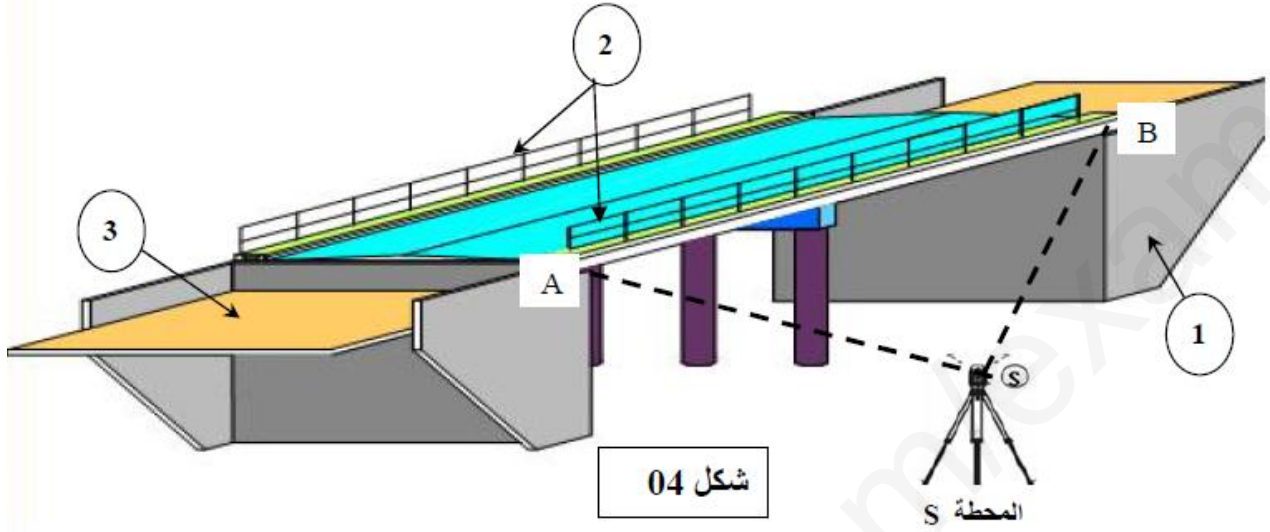
**الإنشء(البناء) :** ( 8 نقاط )

**النشاط الأول: (04 نقاط):** (تكون الإجابة مباشرة على الصفحة 8 من 8)

1. أتم رسم المظهر الطولي لمشروع الطريق . (مأكل البيانات الناقصة مع تلوين مساحات الحفر و الردم)



**النشاط الثاني: (04 نقاط):** يمثل شكل 04 ، جسر بلاطة لطريق من الخرسانة المسلحة .



1. سمى العناصر المرقمة على شكل 04 مع تحديد دورها في الجسر ؟

❖ بعد إنجاز الجسر ، حاولت الفرقة الطبوغرافية التأكد من أفقية سطح الجسر .

فحصلت ميدانيا على القياسات التالية :  $D_{AB} = 14.00m$  ،  $V_A = 30.25gr$  ،  $V_B = 30.30gr$

2. هل سطح هذا الجسر أفقي ؟ علل إجابتك ؟



المظهر الطولي ( الموضوع الثاني )

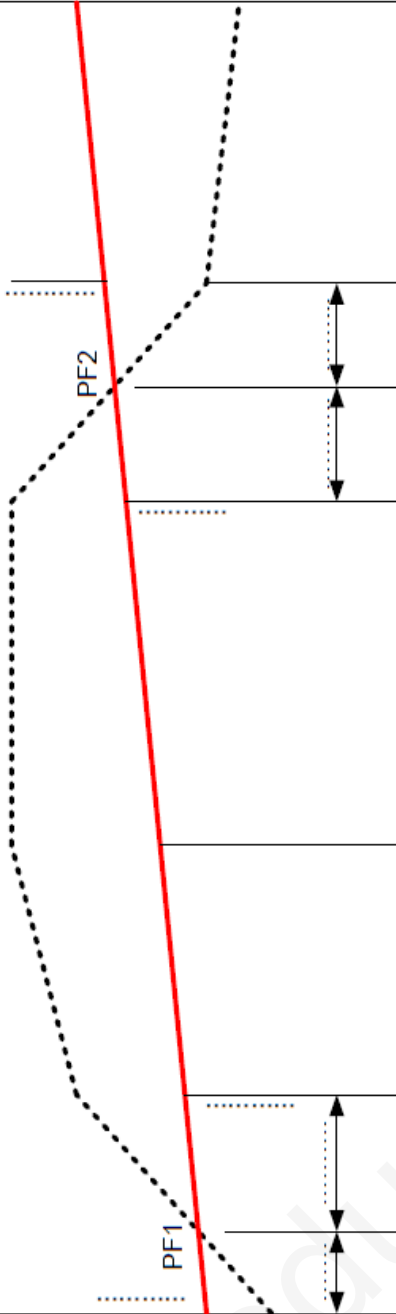
خط الأرض .....

خط المشروع ———

1/1000

1/1000

مستوى المقارنة + 86.00 m



أرقام المظاهر العرضية	1	2	3	4	5	6
مناسيب خط الارض الطبيعية	88.00	91.00	92.00	92.00	89.00	88.50
مناسيب خط المشروع	89.00	91.00	92.00	92.00	89.00	91.00
المسافات الجزئية		35.00	40.00		35.00	45.00
المسافات المتراكمة	00.00					
ميولات خط المشروع						
تفاصيل و منحدرات						

R=100.00m ;  $\alpha=30^\circ$

الإسم و اللقب : .....

ملاحظة : ترجع هذه الصفحة مع ورقة الإجابة .

انتهى الموضوع الثاني





الإجابة النموذجية لموضوع : اختبار الثلاثي الثالث 2019  
اختبار مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) الشعبة: 3 تقني رياضي هندسة مدنية المدة: 04 ساعات ونصف

# الإجابة النموذجية

عدد الصفحات 06

العلامة		عناصر الإجابة
المجموع	مجزأة	
		<p><b>الموضوع الأول:</b></p> <p><b>الميكانيك التطبيقية: (12 نقطة)</b></p> <p><b>النشاط الأول: (07 نقاط)</b></p> <p><b>1. حساب ردود الأفعال:</b></p> <p><math>\sum F/x=0 \Rightarrow H_B - F_1 = 0 \Rightarrow H_B = F_1 = 30\text{KN}</math></p> <p><math>\sum MF/A=0 \Rightarrow -V_B \times 6 - F_1 \times 2 + F_2 \times 2 = 0 \Rightarrow V_B = \frac{(F_2 - F_1)2}{6}</math></p> <p><math>V_B = \frac{(50 - 30) \times 2}{6} = \frac{40}{6} = 6,67\text{KN}</math></p> <p><math>\sum MF/B=0 \Rightarrow V_A \times 6 - F_2 \times 4 - F_1 \times 2 = 0 \Rightarrow V_A = \frac{(F_2 \times 4 + F_1 \times 2)}{6}</math></p> <p><math>V_A = \frac{50 \times 4 + 30 \times 2}{6} = \frac{260}{6} = 43,33\text{KN}</math></p> <p><math>\sum F/Y=0 \Rightarrow V_A + V_B - F_2 = 0</math></p> <p><math>43,33 + 6,67 - 50 = 0</math></p> <p><math>50 - 50 = 0</math> <u>التحقة</u></p> <p><b>2. حساب الجهود الداخلية: (طريقة عزل العقد):</b></p> <p><b>العقدة B</b></p>
1.25	0.25	
1.25	0.25	
1.25	0.25	
1.25	0.25	

$$\sum F/x=0 \Rightarrow N_{BA} = H_B = 30\text{KN}$$

$$\sum F/y=0 \Rightarrow V_B + N_{BC} = 0 \Rightarrow N_{BC} = -V_B$$

$$N_{BC} = -6,67 \text{ KN}$$

0.5

C العقدة

1.25

$$\sum F/y=0 \Rightarrow -N_{CB} - N_{CA} \sin \alpha = 0$$

$$N_{BC} = \frac{N_{CB}}{\sin \alpha} = \frac{6,67}{0,3162} = 21,09\text{KN}$$

$$\sum F/x=0 \Rightarrow -F_1 - N_{CD} - N_{CA} \cos \alpha = 0$$

$$N_{CD} = -F_1 - N_{CA} \cos \alpha = -30 - 21,09 \times 0,9487$$

$$N_{CD} = -50\text{KN}$$

0.5

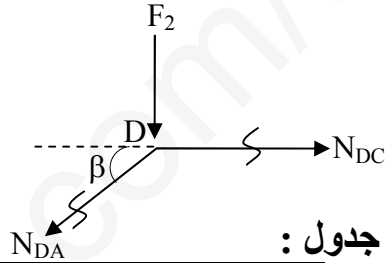
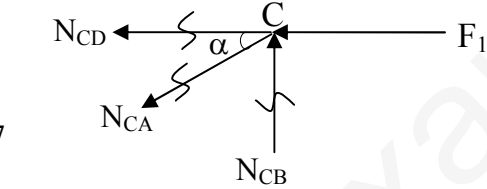
D العقدة

1.25

$$\sum F/y=0 \Rightarrow -F_2 - N_{DA} \sin \beta = 0$$

$$N_{DA} = \frac{F_2}{\sin \beta} = \frac{-50}{0,7071}$$

$$N_{DA} = -70,71\text{KN}$$



تدوين النتائج في جدول :

الطبيعة	الشدة (KN)	القضيب
شد	30	AB
ضغط	6.67	BC
ضغط	50	CD
ضغط	71.71	AD
شد	21.09	AC

01

1. التأكد من مقاومة القضبان:

$$N_{\max} = N_{AD} = 70.71\text{KN}$$

بتطبيق شرط المقاومة

$$\sigma = \frac{N_{\max}}{S} = \frac{70,71 \times 10^2}{4,44} = 1592,57 \text{ daN/cm}^2$$

$$1592,57 \text{ daN/cm}^2 < 1600 \text{ daN/cm}^2$$

إذن القضيب يحقق المقاومة

النشاط الثاني: ( 05 نقاط):

الحساب في حالة الحد النهائي الأخير للمقاومة (E.L.U.R):

أ- حساب الاجهادات في الفولاذ:

لدينا في المدار A:

$$\varepsilon_s = 10\%$$

0.5	$\sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s} = \frac{400}{1.15} = 347.82 MPa$
1.50	<p>ب- حساب المقطع النظري للتسليح المشدود:</p> $N_U = 1.35G + 1.5Q = 1.35 \times 0.2 + 1.5 \times 0.06$
0.5	$N_U = 0.36 MN$
0.5	$A_U = \frac{N_U}{\sigma_s} = \frac{0.36 \times 10^4}{347.82} = 10.35 cm^2$
0.25	<p>2- الحساب في حالة حد التشغيل (E.L.S):</p> <p>أ- اجهادات الفولاذ: التشققات ضارة</p> $\overline{\sigma_s} = \min \left\{ \frac{2}{3} f_e ; 110 \sqrt{\eta \cdot f_{t28}} \right\}$ $\frac{2}{3} f_e = \frac{2}{3} \times 400 = 266.67 MPa$ $f_{t28} = 0.6 + 0.06 f_{c28}$ $f_{t28} = 0.6 + 0.06 \times 30 = 2.40 MPa$ $110 \sqrt{\eta f_{t28}} = 110 \sqrt{1.6 \times 2.4} = 215.55 MPa$
0.75	$\overline{\sigma_s} = \min \{ 266.67 MPa ; 215.55 MPa \} = 215.55 MPa$
0.5	<p>ب- المقطع النظري للتسليح المشدود:</p> $N_{ser} = G + Q = 0.2 + 0.06 = 0.26 MN$
0.25	$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\sigma_s} = \frac{0.26 \times 10^4}{215.55} = 12.06 cm^2$ <p>مقطع التسليح النظري المختار:</p> $A_s = \max(A_U ; A_{ser}) = \max(10.35 ; 12.06) = 12.06 cm^2$ <p>مقطع التسليح الحقيقي من جدول التسليح:</p>

0.75

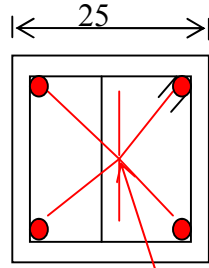
0.25

$(4HA20) = 12.56cm^2$

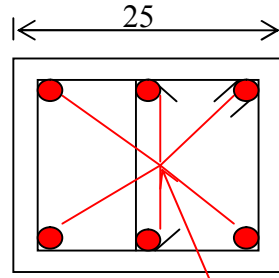
أو

$(6HA16) = 12.06cm^2$

الرسم المقترح:



4HA20



6HA16

0.5

3- مراقبة شرط عدم الهشاشة:

$$A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28}$$

$$A_s \cdot f_e = 12.06 \times 10^{-4} \times 400 = 0.48MN$$

$$B \cdot f_{t28} = 0.25 \times 0.25 \times 2.4 = 0.15MN \quad \text{و منه:}$$

$$A_s \cdot f_e > B \cdot f_{t28}$$

إذن شرط عدم الهشاشة محقق.

**البناء: (08 نقاط)**

**النشاط الأول: (04 نقاط):**

**1. السمات الإحداثي:  $G_{CD}$  من الشكل لدينا**

0.5

$$G_{CD} = 300gr$$

- حساب إحداثيات النقطة D:

$$\Delta X_{CD} = L_{CD} \cdot \sin G_{CD}$$

$$X_D - X_C = L_{CD} \cdot \sin G_{CD} \rightarrow X_D = X_C + L_{CD} \sin G_{CD} \\ = 115,00 + 40,00(-1)$$

0.75

$$X_D = 75,00 \text{ m}$$

2.00

0.75

$$\Delta Y_{CD} = L_{CD} \cdot \cos G_{CD}$$

$$Y_D - Y_C = L_{CD} \cdot \cos G_{CD} \rightarrow Y_D = Y_C + L_{CD} \cos G_{CD} \\ = 50,00 + 40,00 \times 0$$

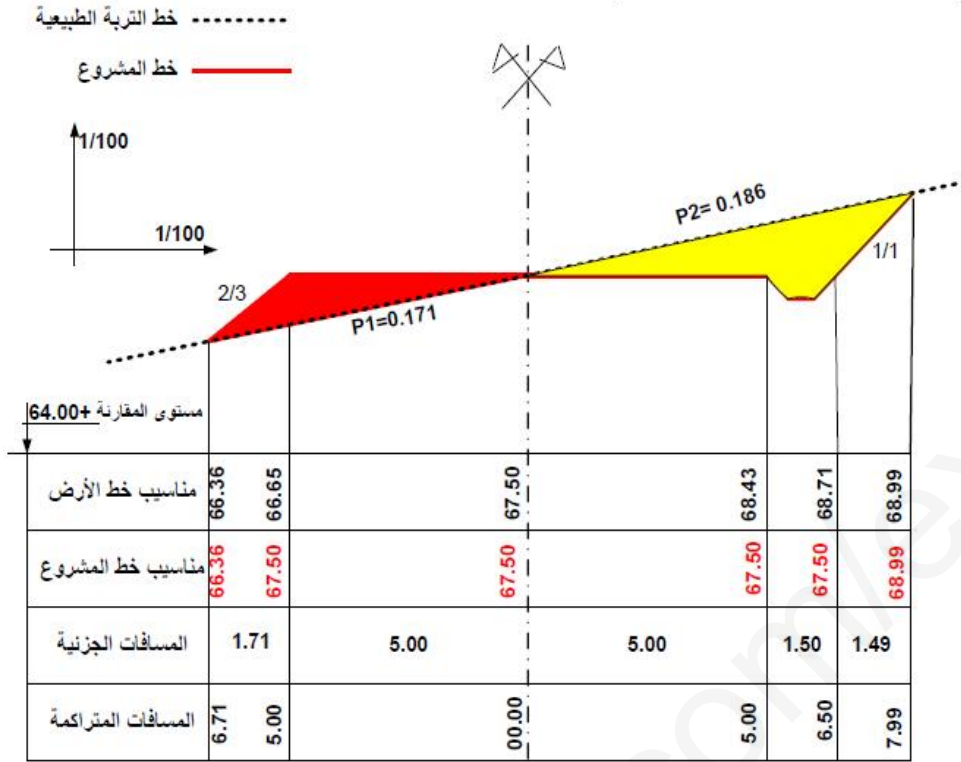
$$Y_D = 50,00 \text{ m}$$

$$D (75,00 ; 50,00) \text{ و منه:}$$

**2- حساب مساحة المثلث ABCD:**

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

	0.25	$S_{ABCD} = \frac{1}{2} [X_A(Y_D - Y_B) + X_B(Y_A - Y_C) + X_C(Y_B - Y_D) + X_D(Y_C - Y_A)]$
	0.25	$S_{ABCD} = \frac{1}{2} [100(50 - 80) + 115(100 - 50) + 115(80 - 50) + 75(50 - 100)]$
2.00		$S_{ABCD} = \frac{1}{2} [-3000 + 5750 + 3450 - 3750]$
		$S_{ABCD} = \frac{1}{2} (2450)$
	1.50	$S_{ABCD} = 1225 \text{ m}^2$
<b>النشاط الثاني: ( 04 نقاط):</b>		
<b>اكمال المظهر العرضي</b>		
	0.25	ميل خط الارض عل اليمين .....
	1.0=4*0.25	مناسيب خط الارض .....
	0.5=4*0.125	مناسيب خط المشروع .....
	0.5=2*0.25	مسافات جزئية .....
	0.5=4*0.125	مسافات متراكمة .....
4.0	0.5=2*0.25	تلوين مساحات الحفر و الردم .....
	0.75=0.25+0.5	السؤال النظري ( تعريف +الهدف) .....



تعريف المظهر العرضي النموذجي و الهدف منه :

- هو عبارة عن وثيقة هامة مرجعية ينجزها مكتب الدراسات، وتحتوي كل التفاصيل والعناصر وميول المنحدرات لإنجاز طريق جديد في كل الحالات الممكنة للحفر أو للردم .



الإجابة النموذجية لموضوع : اختبار الثلاثي الثالث 2019  
 اختبار مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) الشعبة: 3 تقني رياضي هندسة مدنية المدة: 04 ساعات ونصف

# الإجابة النموذجية

07

عدد الصفحات

العلامة		عناصر الإجابة
المجموع	مجزأة	
		<p><u>الموضوع الثاني:</u></p> <p><u>الميكانيك التطبيقية: (12 نقطة)</u></p> <p><u>النشاط الأول: (06 نقاط)</u></p> <p><u>1. حساب ردود الأفعال :</u></p>

0.5  $\sum F/Y = 0 \Rightarrow V_B = 60\text{KN}$   
 $\sum F/X = 0 \Rightarrow H_A + H_B = 0$

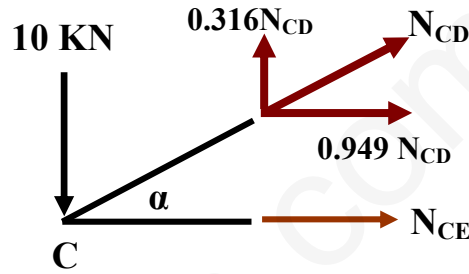
0.5  $\sum M(F)/A = 0 \Rightarrow 1.5 \times H_B - 20 \times 1.5 - 20 \times 3 - 10 \times 4.5 = 0$   
 $\Rightarrow H_B = 90\text{KN}$

0.5  $\sum M(F)/B = 0 \Rightarrow -1.5 \times H_A - 20 \times 1.5 - 20 \times 3 - 10 \times 4.5 = 0$   
 $\Rightarrow H_A = -90\text{KN}$

1.5

2. حساب الجهود الداخلية: (طريقة عزل العقد):

العقدة C



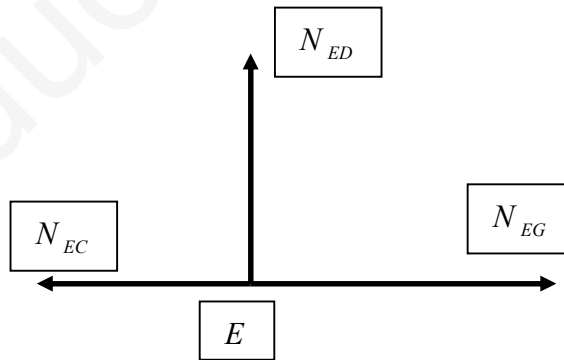
$\text{tg}(\alpha) = \frac{0.5}{1.5} = 0.33 \Rightarrow \alpha = 18.333^\circ \Rightarrow \sin(\alpha) = 0.316 ; \cos(\alpha) = 0.949$

0.75  $\sum F/Y = 0 \Rightarrow -10 + 0.316 \times N_{CD} = 0 \Rightarrow N_{CD} = 31.646\text{KN(T)}$

0.75  $\sum F/X = 0 \Rightarrow N_{CE} + 0.949 \times N_{CD} = 0 \Rightarrow N_{CE} = -30.032\text{KN(C)}$

1.50

العقدة E

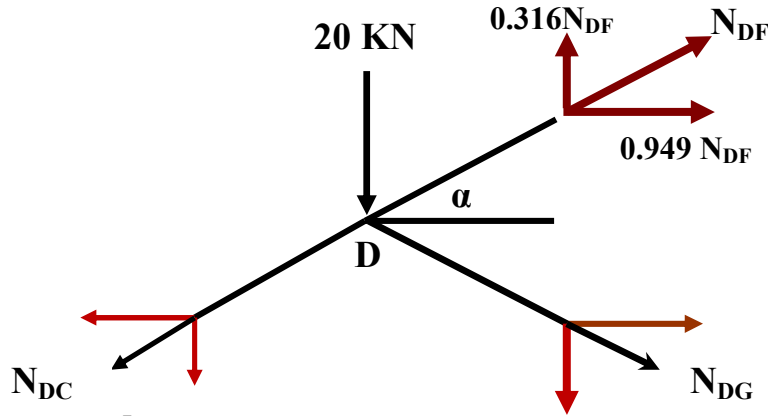


0.5  $\sum F/Y = 0 \Rightarrow N_{ED} = 0 \Rightarrow N_{ED} = 0$

0.5  $\sum F/X = 0 \Rightarrow N_{EG} - N_{EC} = 0 \Rightarrow N_{EG} = N_{EC} = -30.032\text{KN(C)}$

01





$$\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{0.5}{1.5} = 0.33 \Rightarrow \alpha = 18.333^\circ \Rightarrow \sin(\alpha) = 0.316; \cos(\alpha) = 0.949$$

$$0.75 \quad \sum F/Y = 0 \Rightarrow -20 - 0.316 \times N_{CD} - 0.316 \times N_{DG} + 0.316 \times N_{DF} = 0 \Rightarrow$$

1.50

$$0.316 N_{DF} - 0.316 N_{DG} = 30 \dots \dots \dots (1)$$

$$0.75 \quad \sum F/X = 0 \Rightarrow -0.949 \times N_{CD} + 0.949 \times N_{DG} + 0.949 \times N_{DF} = 0$$

$$\Rightarrow 0.949 N_{DG} + 0.949 N_{DF} = 30 \dots \dots \dots (2)$$

$$(1) \rightarrow N_{DF} = \frac{30 + 0.316 N_{DG}}{0.316} = 94.94 + N_{DG}$$

$$N_{DG} = -31.62 \text{ KN (C)} \quad (2) \text{ بالتعويض في المعادلة}$$

ومنه بالتعويض في المعادلة (1) قيمة  $N_{DG}$  نجد:  $N_{DF} = 63.25 \text{ KN (T)}$   
تدوين النتائج في جدول:

القضيب	الشدة (KN)	الطبيعة
CE	30	ضغط
CD	31.62	شد
ED	0	تركبي
EG	30	ضغط
DF	63.25	شد
DG	31.62	ضغط

0.75

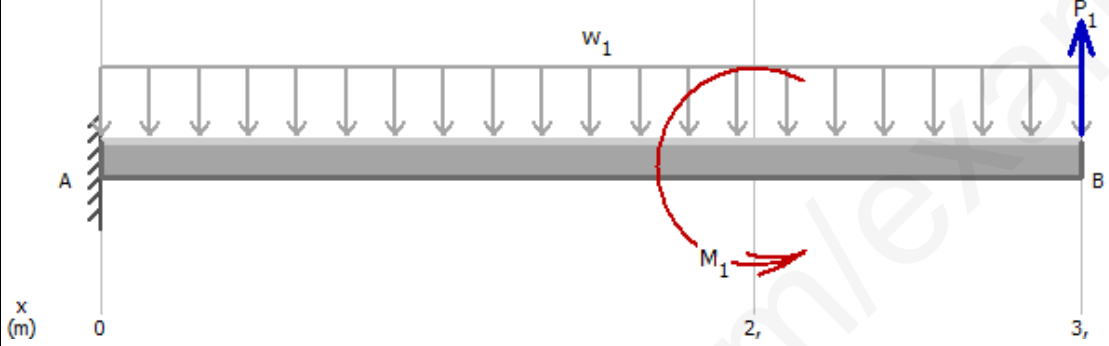
3. حساب مساحة مقطع القضيب الذي يحقق شرط المقاومة :

0.75

$$\frac{N_{GE}}{S} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow S \geq \frac{N_{GE}}{\bar{\sigma}} \Rightarrow S \geq \frac{95 \times 100}{1600}$$

$$\Rightarrow S \geq 5.94 \text{cm}^2$$

النشاط الثاني: (06 نقاط):



1. حساب ردود الأفعال في المسندين A و B :

0.25

$$\sum F_H = 0 \Rightarrow H_A = 0 \text{KN}$$

0.25

$$\sum F_V = 0 \Rightarrow V_A - 10 - 7 \times 3 = 0$$

$$V_A = 11 \text{KN}$$

0.75

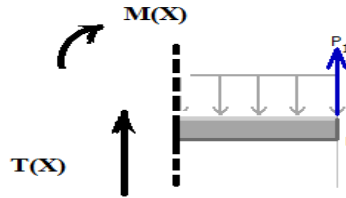
0.25

$$\sum M_{F/A} = 0 \Rightarrow M_A + 7 \times \frac{3^2}{2} - 10 \times 3 - 2 = 0$$

$$M_A = 0.50 \text{KN} \cdot \text{m}$$

2. كتابة معادلات الجهد القاطع وعزم الانحناء :

على يمين المقطع (1-1) :  $1 \text{m} \geq x \geq 0$



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow T_1(x) - 7 \cdot x + 10 = 0$$

$$T_1(x) = 7 \cdot x - 10$$

$$T_1(0) = -10 \text{KN}$$

$$T_1(1) = -3 \text{KN}$$

0.25

0.50

0.125

0.125

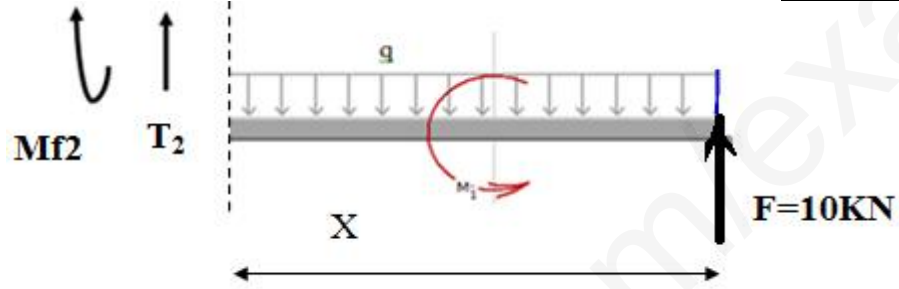
$$\sum M_{F/c} = 0 \Rightarrow M_{f_1}(x) + 7 \cdot \frac{x^2}{2} - 10 \cdot x = 0$$

$$M_{f_1}(x) = -7 \cdot \frac{x^2}{2} + 10 \cdot x$$

$$M_{f_1}(0) = 0 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M_{f_1}(1) = 6.50 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

على يمين المقطع (2-2) :  $3 \text{ m} \geq x \geq 1$



$$\sum F_V = 0 \Rightarrow T_2(x) - 7 \cdot x + 10 = 0$$

$$T_2(x) = 7 \cdot x - 10$$

$$T_2(1) = -3 \text{ KN}$$

$$T_2(3) = 11 \text{ KN}$$

ايجاد قيمة x :

0.25

$$7x - 10 = 0 \rightarrow x = \frac{10}{7} = 1.43 \text{ m}$$

0.50  
+  
0.75

$$\sum M_{F/c} = 0 \Rightarrow M_{f_2}(x) + 7 \cdot \frac{x^2}{2} - 10 \cdot x - 2 = 0$$

$$M_{f_2}(x) = -7 \cdot \frac{x^2}{2} + 10 \cdot x + 2 = 0$$

$$M_{f_2}(1) = 8.5 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M_{f_{\max}}(1.43) = 9.143 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

0.25

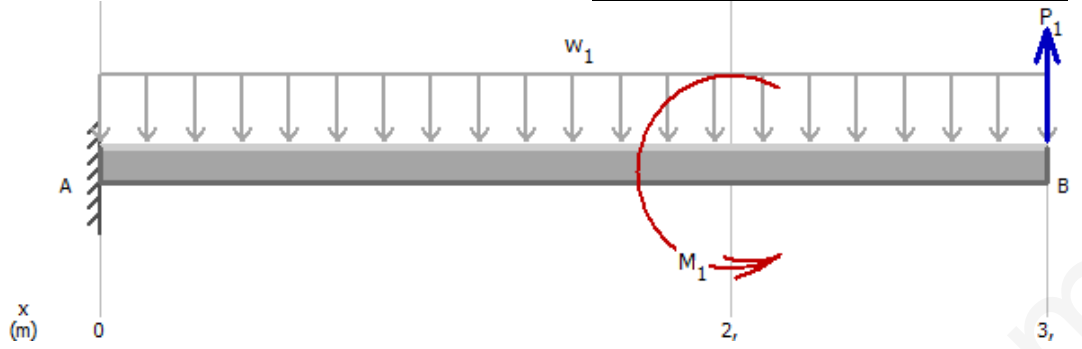
0.125

0.50

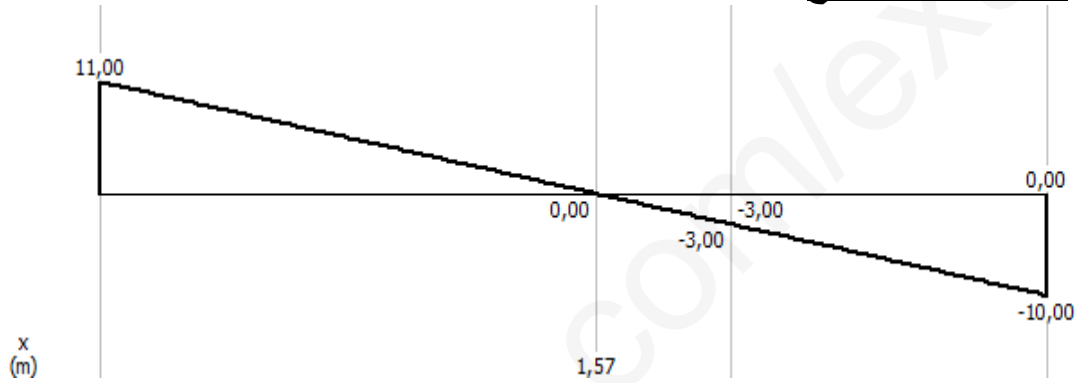
0.125

$$M_{f_2}(3) = 0.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

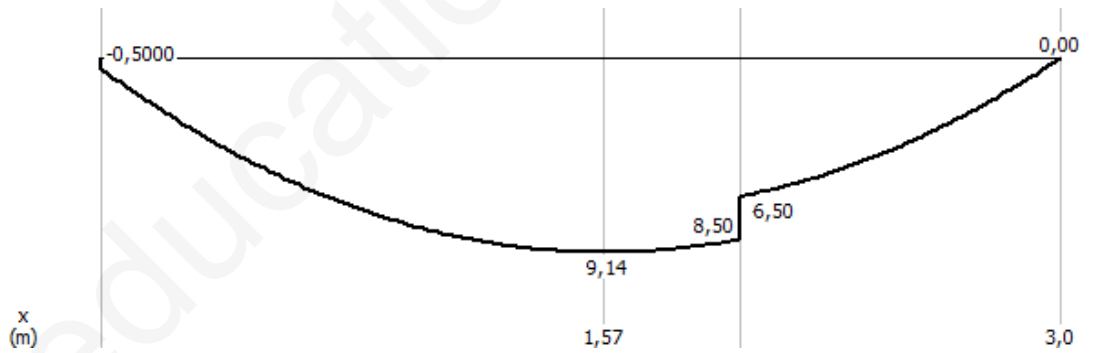
- رسم منحنى الجهد القاطع وعزم الانحناء :



- منحنى الجهد القاطع  $T(x)$



- منحنى عزم الانحناء  $M(x)$



3. حساب أبعاد الرافدة :

$$\sigma \leq \bar{\sigma} \quad \text{ومنه} \quad \frac{6 M_{\max}}{b h^2} \leq \bar{\sigma}$$

$$\frac{6 M_{\max}}{9 b^3} \leq \bar{\sigma} \rightarrow b = \sqrt[3]{\frac{2 M_{\max}}{3 \bar{\sigma}}} = \sqrt[3]{\frac{2 \times 9,14 \times 10^4}{3 \times 1600}} = 3,36 \text{ cm}$$

$$b = 5 \text{ cm} \quad , \quad h = 15 \text{ cm} \quad \text{نأخذ:}$$

1.25

1.25

0.25

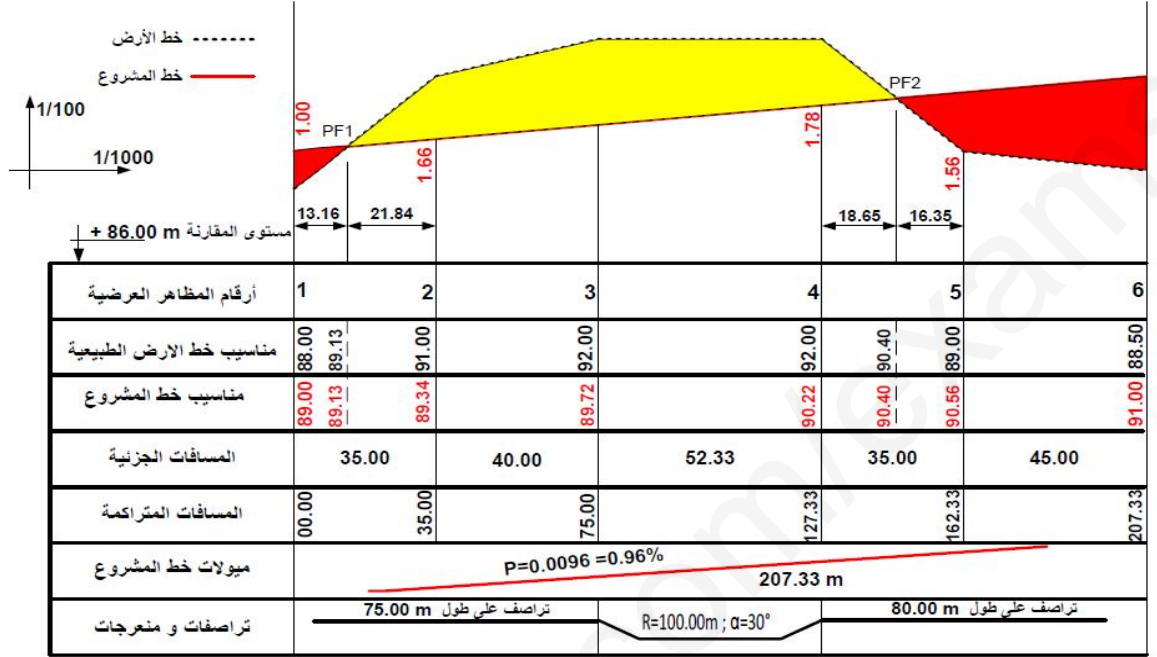
0.25\*2

0.25\*2

0.25

0.50

0.50

**البناء: (08 نقاط)****النشاط الأول: (04 نقاط):****1. اتمام المظهر الطولي للطريق**

4.00

0.75=6*0.125	مناسيب خط المشروع
0.25	طول المنعطف
0.25	ميل خط المشروع
0.50=4*0.125	مسافات المقاط الوهمية
0.75	مسافات متراكمة
0.25=2*0.125	استقامة و منعطفات
0.50=4*0.125	فوارق المناسيب قرب النقاط الوهمية
0.75=3*0.25	تلوين الحفر و الردم

**النشاط الثاني: (04 نقاط):****1. تسمية عناصر الجسر:**

3\*0.25

3\*0.5

3-بلاطة إنتقالية	2-جدار راجع	1-واقي الأجسام (حاجز الأمن)
		الدور:

4.00

1.75

2. سطح الجسر ليس بأفقي (إنما مائل) لأن  $V_A \neq V_B$  لدينا  $V_A = 30.30gr \neq V_B = 30.25$  ومنه العارضة في وضعية أفقية سيئة بميلان

يقدر ب:

$$C = D_{AB} \cdot \tan(V_A - V_B) \rightarrow C = 14000 \cdot \tan(0.05) \rightarrow C = 11mm$$