ثانوية : علي ماضوي ببرج بوعريريج
شعبة: تقني رياضي فرع الهندسة المدنية

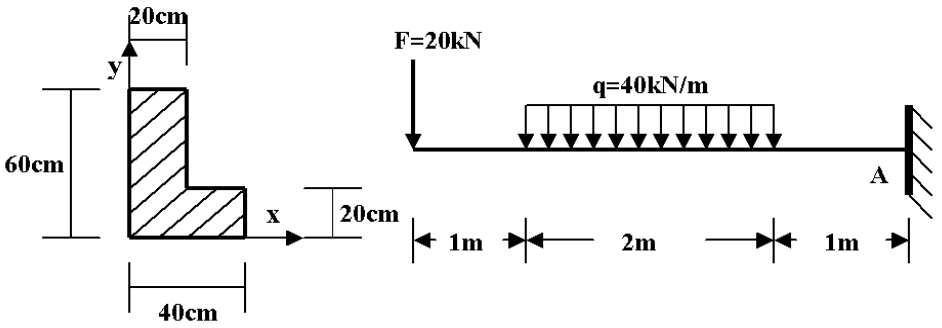
اختبار الفصل الثالث
في التكنولـــــوجيا

الموضوع الأول

القسم:3 تقني رياضي همد
المدة: 4 ساعات ماي 2015

التمرين الأول(5 ن):

نقترح دراسة رافدة معدنية تخضع إلى مجموعة من الحمولات ومقطعها العرضي على شكل L كما هو موضح في الشكل



العمل المطلوب:

1 – أحسب ردود الأفعال عند المسند المدمج A

2 - اكتب معادلات عزم الانحناء و الجهد القاطع

3 – ارسم المنحنيات و استنتج M_{max} و T_{max}

4– احسب عزم عطالة المقطع بالنسبة للمحور الأفقي المار بمركز الثقل

5 – تحقق من مقاومة الرافدة علما ان الإجهاد المسموح به $\overline{\sigma}=200daN/cm^2$

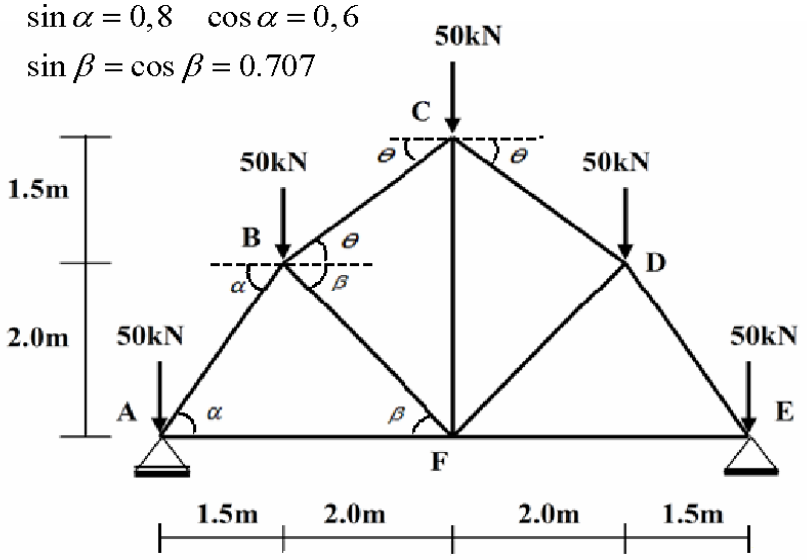
$\sin\theta = 0,6 \cos\theta = 0,8$

$\sin\alpha = 0,8 \quad \cos\alpha = 0,6$

$\sin\beta = \cos\beta = 0.707$

التمرين الثاني(7ن):

لدينا النظام المثلثي المتناظر و الذي يتعرض للتحميل المبين في الشكل



A: مسند بسيط و E : مسند مضاعف

المطلوب

1- تأكد أن الهيكل المقترح محدد سكونيا.

2- أحسب ردود الأفعال في المسندين A وE .

3- باستعمال الطريقة التحليلية (عزل العقد) أحسب الجهود الداخلية في قضبان الهيكل وعين طبيعتها.

4- دون النتائج المحصل عليها في جدول.

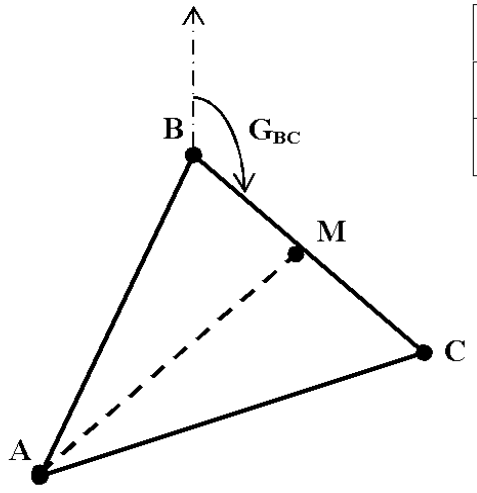
5 – أحسب مساحة مقطع القضيب الأكثر تحميلا إذا علمت ان الإجهاد المسموح به $\overline{\sigma} = 1875daN/cm^2$

التمرين الثالث (4 ن) :

لدينا قطعة ارض ثلاثية الشكل (ABC)) مساحتها $S=1100.00m^2$

النقطة M منتصف المستقيم BC

	A	B	C
X	10	40	60
Y	10	60	20



العمل المطلوب :

1 – احسب المسافة الأفقية L_{BC} ثم استنتج L_{BM}

2 –احسب السمت الاحدائي G_{BC} ثم استنتج G_{BM}

3 – احسب الإحداثيات القائمة للنقطة $M(X_M,Y_M)$

4- احسب مساحة القطعة ABM ثم استنتج مساحة AMC

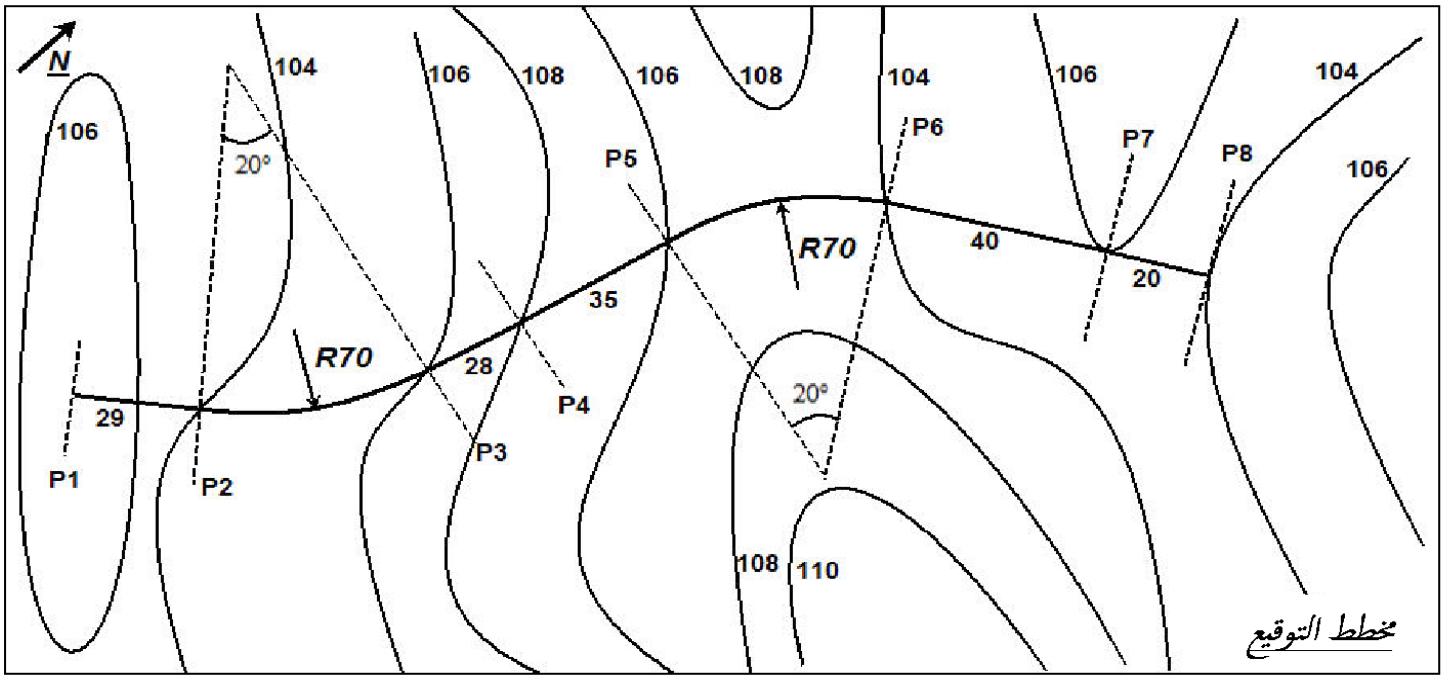
التمرين الرابع (4 ن) :

يتمثل المشروع في انجاز طريق يمتد من المظهر P1 الى المظهر P8

- ارتفاعات خط التربة تؤخذ من مخطط التوقيع

- ارتفاعات خط المشروع هي كما يلي P1 = P4 = 106.00m , P8 = 104.00m

1- أكمل رسم بالألوان الاصطلاحية وملء المظهر الطولي على الوثيقة المرفقة 2- احسب المظاهر الوهمية



103.00

102.00

أرقام المظاهر	1	2		4	5	6	7	8
منسوب خط التربة								
منسوب خط المشروع								
المسافات الجزئية								
المسافات المتراكمة								
ميول المشروع								
المستقيمات و المنعرجات								

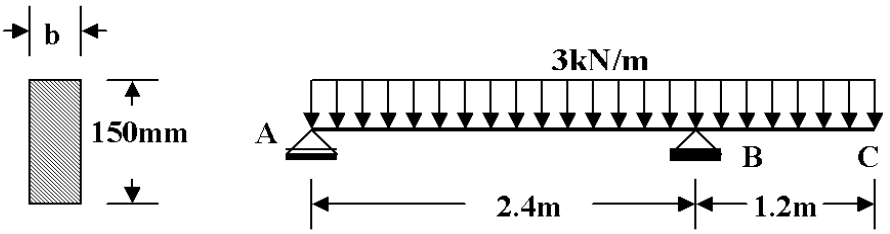
ثانوية : علي ماضوي ببرج بوعريريج
شعبة: تقني رياضي فرع الهندسة المدنية

اختبار الفصل الثالث
في التكنولـــــوجيا

القسم:3 تقني رياضي همد
المدة: 4 ساعات ماي 2015

الموضوع الثاني

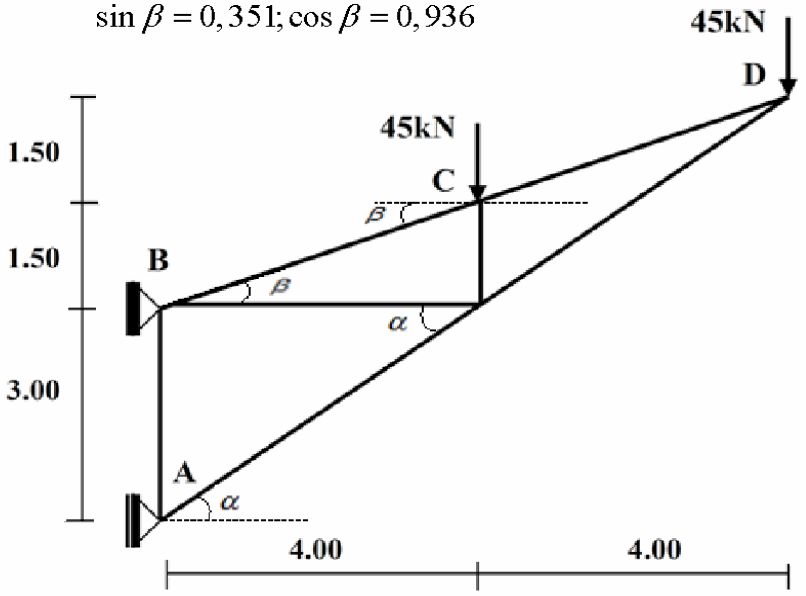
التمرين الاول(5 ن) : نريد دراسة الرافدة المحملة كما هو موضح في الشكل الميكانيكي أدناه
A: مسند بسيط B : مسند مضاعف



المطلوب :
1 – حساب ردود الأفعال عند المساند
2 – كتابة معادلات M(x) و T(x)
3 – رسم المنحنيات و استنتاج M_{max}
4 – إيجاد عرض(b) مقطع الرافدة علما أن الإجهاد المسموح به $\overline{\sigma} = 12MPa$

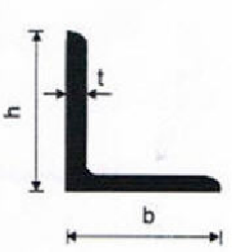
التمرين الثاني(7 ن) :

$\sin\alpha = 0,6; \cos\alpha = 0,8$
$\sin\beta = 0,351; \cos\beta = 0,936$



لدينا النظام المثلثي و الذي يتعرض للتحميل المبين في الشكل التالي
A: مسند بسيط و B : مسند مضاعف
المطلوب
1- تأكد أن الهيكل المقترح محدد سكونيا.
2- أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B .
3- باستعمال الطريقة التحليلية (عزل العقد)
أحسب الجهود الداخلية في قضبان الهيكل وعين طبيعتها.
4- دون النتائج المحصل عليها في جدول.
5 – احسب مساحة مقطع القضيب الأكثر تحميلا ثم حدد نوع المجنب في الجدول المرفق إذا علمت ان الإجهاد المسموح به
$\overline{\sigma} = 7300daN/cm^2$

رقم المجنب	المقطع cm^2	الكتلة Kg/cm^2	الابعاد(mm)		
			b=h	t	$y_s=y_s$
25x3	1.42	1.11	25	3	7.21
30x3	1.74	1.36	30	3	8.35
30x4	2.27	1.78	30	4	8.78
35x4	2.67	2.09	35	4	10.00
40x4	3.08	2.42	40	4	11.20
40x5	3.79	2.97	40	5	11.60



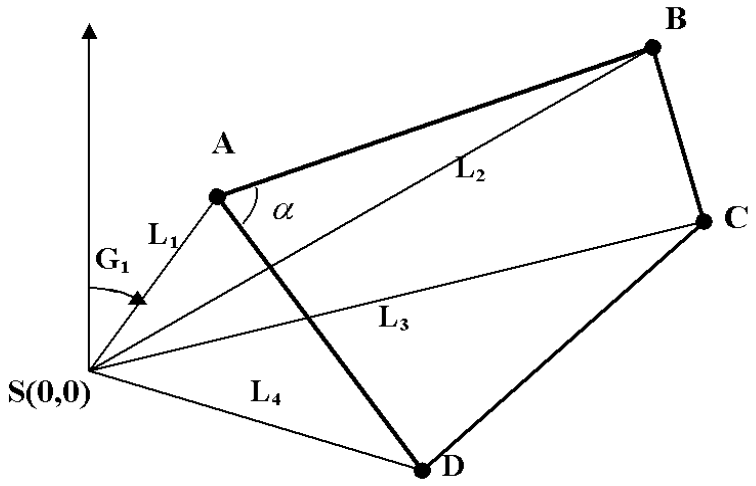
الموضوع الثاني

التمرين الثالث :(4 ن)

قامت فرقة طبوغرافية بمسح أرضية على شكل رباعي(ABCD) باستخدام طريقة الإشعاع اى الرصد من محطة واحدة S (0;0) فتحصلت على النتائج المدونة في الجدول

المحطة	النقاط	المسافة(m)	الانحراف Gisement(gr)
S	A	29.15	15.91
	B	91.15	59.16
	C	85.90	78.92
	D	52.48	117.70

النقاط	X(m)	Y(m)
A	?	?
B	73.20	54.31
C	81.32	27.67
D	50.54	-14.14



العمل المطلوب

1– أحسب مساحة هذه الأرضية باستعمال طريقة الإحداثيات القطبية

2– أحسب قيمة السمت الاحدائي G_{AB} علما أن السمت الاحدائي G_{DA} =349.65gr و زاوية الركن α=73,35gr

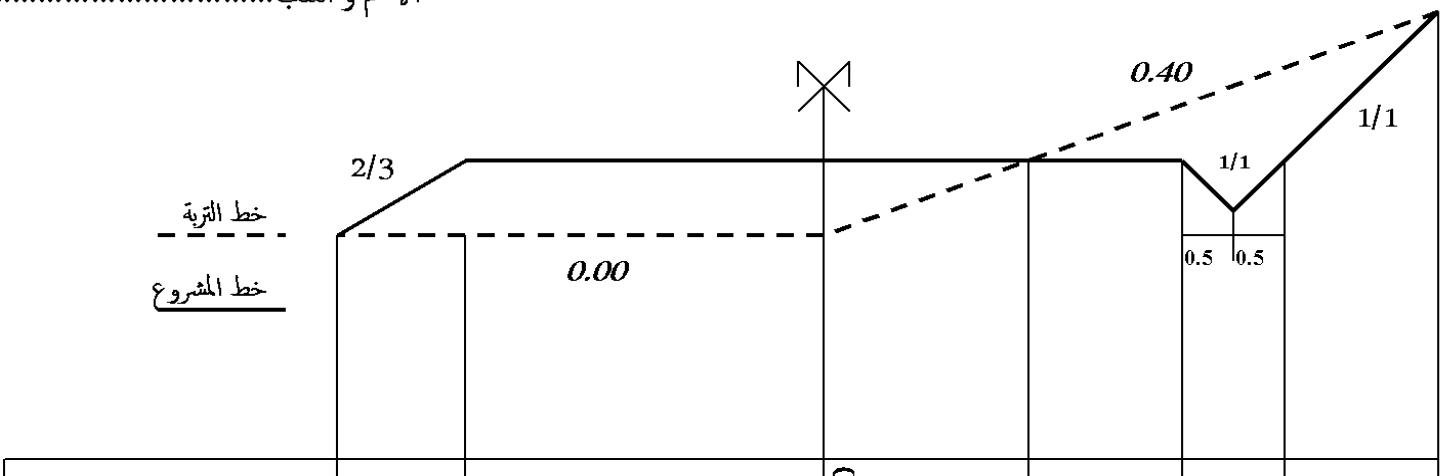
3– أحسب الإحداثيات المستطيلة للنقطة A

4– أعد حساب مساحة هذه الأرضية باستعمال طريقة الإحداثيات القائمة

التمرين الرابع :(4 ن) :

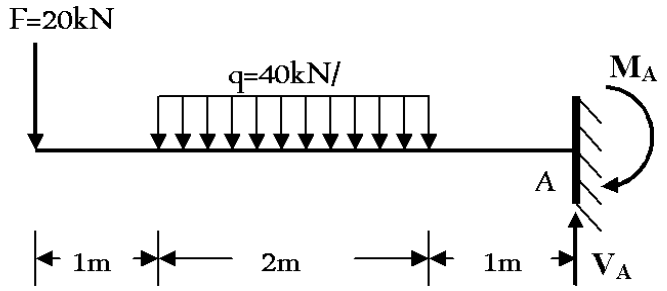
أكمل ملء جدول المظهر العرضي ثم احسب مساحتي الحفر و الردم

الاسم و اللقب.....



منسوب خط الترية			28.00			
منسوب خط المشروع			29.05			
المسافات الجزئية					1.00	
المسافات المتراكمة	5.00		0.00		5.00	

الحفر :	الردم :	الحفر :	الردم :	المساحة
S = ...	S = ...	S =.....	S =.....	

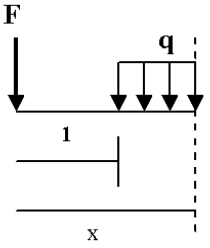


$$\sum M/_A = 0 \Rightarrow M_A - 4F - 2q(2) = 0$$
$$\Rightarrow M_A = 4(20) + 4(40) = 240kN.m$$
$$\Sigma F/_y = 0 \Rightarrow -F - 2q + V_A = 0$$
$$\Rightarrow V_A = 20 + 2(40) = 100kN$$

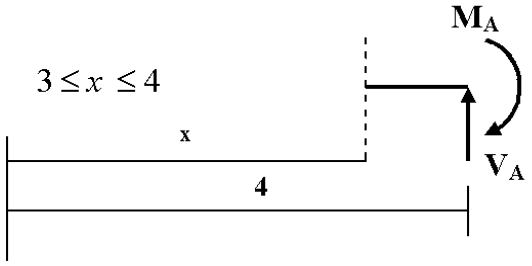
$0 \le x \le 1$

$$T(x) = -F = -20kN$$
$$M(x) = -F \cdot x = -20 \cdot x$$
$$M(0) = 0; M(1) = -20kN \cdot m$$

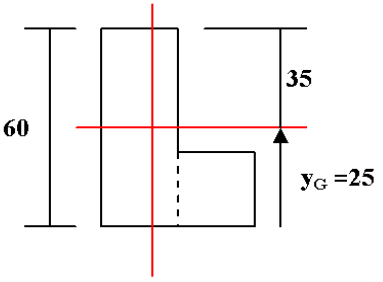
$1 \le x \le 3$

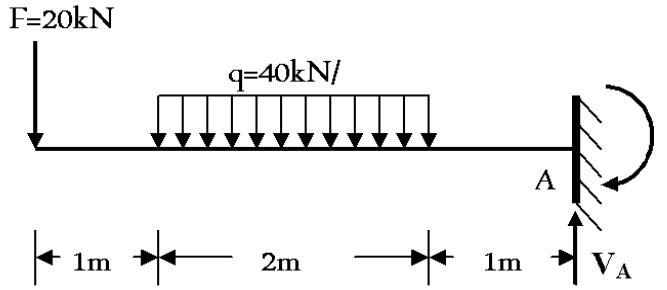


$$T(x) = -F - q(x-1) = -40x + 20$$
$$T(1) = -20kN; T(3) = -100kN$$
$$M(x) = -F \cdot x - \frac{1}{2}q(x-1)^2 = -20x^2 + 20x - 20$$
$$M(1) = -20kN \cdot m; M(3) = -140kN \cdot m$$

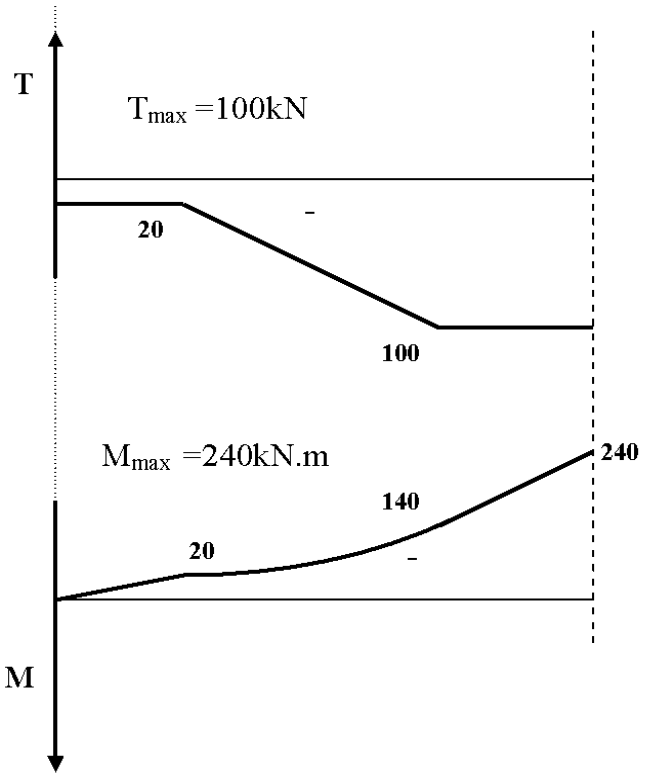


$$T(x) = -V_A = -100kN$$
$$M(x) = -M_A + V_A(4-x)$$
$$M(x) = -240 + 100(4-x)$$
$$M(3) = -140; M(4) = -240kN.m$$





$$x_G = \frac{s_1 x_1 + s_2 x_2}{s_1 + s_2} = \frac{(60 \cdot 20)10 + (20 \cdot 20)30}{(60 \cdot 20) + (20 \cdot 20)} = 15cm$$
$$y_G = \frac{s_1 y_1 + s_2 y_2}{s_1 + s_2} = \frac{(60 \cdot 20)30 + (20 \cdot 20)10}{(60 \cdot 20) + (20 \cdot 20)} = 25cm$$



$$I_x = \frac{20(60)^3}{12} + (60 \cdot 20)(5)^2 + \frac{20(20)^3}{12} + (20 \cdot 20)(15)^2$$
$$I_x = 493333,33cm^4$$

$$\sigma_{max} = \frac{M}{I_x} \cdot y_{max} = \frac{240 \cdot 10^4}{493333,33} \cdot 35 = 170,27daN/cm^2 \le \overline{\sigma}$$

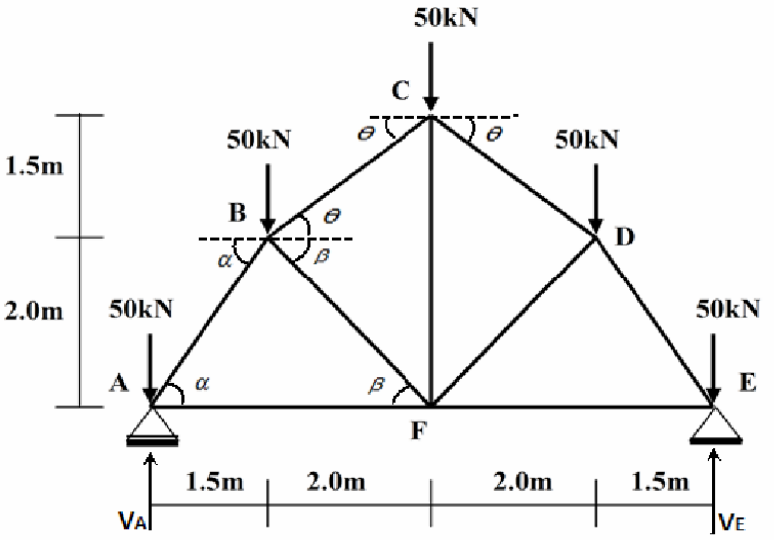
التمرين الثاني:

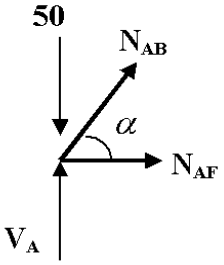
$\sin\alpha = 0,8 \qquad \sin\beta = \cos\beta = 0.707$

$\cos\alpha = 0,6 \qquad \sin\theta = 0,6 \cos\theta = 0,8$

$$b = 2n - 3 = 9 = 2(6) - 3 = 9$$

$$V_A = V_E = \frac{\Sigma F}{2} = \frac{5(50)}{2} = 125kN$$





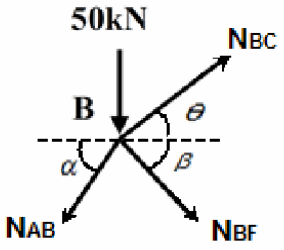
$$\Sigma F / y = 0 \Rightarrow N_{AB}\sin\alpha - 50 + V_A = 0$$

$$\Rightarrow N_{AB} = \frac{50 - 125}{0,8} = -93,75kN$$

$$\Sigma F / x = 0 \Rightarrow N_{AF} + N_{AB}\cos\alpha = 0$$

$$\Rightarrow N_{AF} = -N_{AB}\cos\alpha = 93,75(0,6)$$

$$\Rightarrow N_{AF} = 56,25kN$$



$$\Sigma F / x = 0 \Rightarrow N_{BC}\cos\theta + N_{BF}\cos\beta - N_{AB}\cos\alpha = 0$$

$$\Rightarrow N_{BC}\cos\theta + N_{BF}\cos\beta = N_{AB}cos\alpha$$

$$\Rightarrow 0,8N_{BC} + 0,707N_{BF} = -93,75(0,6)$$

$$\Rightarrow 0,8N_{BC} + 0,707N_{BF} = -56,25.....(1)$$

$$\Sigma F / y = 0 \Rightarrow N_{BC}\sin\theta - N_{BF}\sin\beta - N_{AB}\sin\alpha - 50 = 0$$

$$\Rightarrow N_{BC}\sin\theta - N_{BF}\sin\beta = N_{AB}\sin\alpha + 50$$

$$\Rightarrow 0,6N_{BC} - 0,707N_{BF} = -93,75(0,8) + 50$$

$$\Rightarrow 0,6N_{BC} - 0,707N_{BF} = -25.....(2)$$

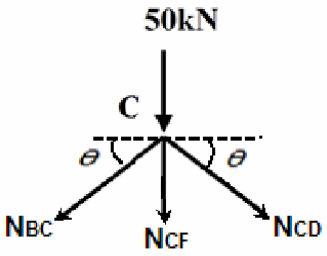
$$\begin{cases} 0,8N_{BC} + 0,707N_{BF} = -56,25...(1) \\ 0,6N_{BC} - 0,707N_{BF} = -25.....(2) \end{cases}$$

$$1,4N_{BC} = -81,25 \Rightarrow N_{BC} = -\frac{81,25}{1,4} = -58,04kN$$

$$0,6N_{BC} - 0,707N_{BF} = -25.....(2)$$

$$0,707N_{BF} = 0,6N_{BC} + 25 \Rightarrow N_{BF} = \frac{0,6N_{BC} + 25}{0,707}$$

$$\Rightarrow N_{BF} = \frac{0,6(-58,04) + 25}{0,707} = -13,89kN$$



بالتناظر

$$N_{BC} = N_{CD}$$

$$\Sigma F / y = 0 \Rightarrow -N_{CF} - 2N_{BC}\sin\theta - 50 = 0$$
$$\Rightarrow N_{CF} = -2N_{BC}\sin\theta - 50 = -2(-58,04)(0,6) - 50$$
$$\Rightarrow N_{CF} = 19,64kN$$

$$\sigma_{\max} \le \overline{\sigma} \Rightarrow \frac{N_{AB}}{S} \le \overline{\sigma} \Rightarrow S \ge \frac{N_{AB}}{\overline{\sigma}}$$
$$\Rightarrow S \ge \frac{93,75 \cdot 10^2}{1875} = 5cm^2$$

القضبان	الشدة	الطبيعة
AB	93.75	ضغط
BC	58.04	ضغط
AF	56.25	شد
BF	13.89	ضغط
CF	19.64	شد
DE	93.75	ضغط
CD	58.04	ضغط
EF	56.25	شد
EF	13.89	ضغط

التمرين الثالث:

$$L_{BC} = \sqrt{(X_C - X_B)^2 + (Y_C - Y_B)^2} \Rightarrow L_{BC} = \sqrt{20^2 + (-40)^2} = 44,72m$$

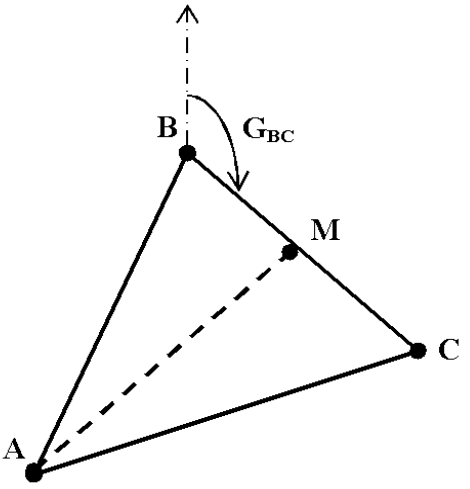
$$L_{BM} = \frac{L_{BC}}{2} = \frac{44,72}{2} = 22,36m$$

$$\left.\begin{matrix}\Delta X_{BC} = 20 \\ \Delta Y_{BC} = -40\end{matrix}\right\} \Rightarrow G_{BC} = 200 - g$$

$$tg(g) = \left|\frac{\Delta X_{BC}}{\Delta Y_{BC}}\right| = \frac{20}{40} = 0,5 \Rightarrow g = 29,52gr$$
$$\Rightarrow G_{BC} = 200 - 29,52 = 170,48gr$$

$$\Rightarrow G_{BC} = G_{BM} = 170,48gr$$

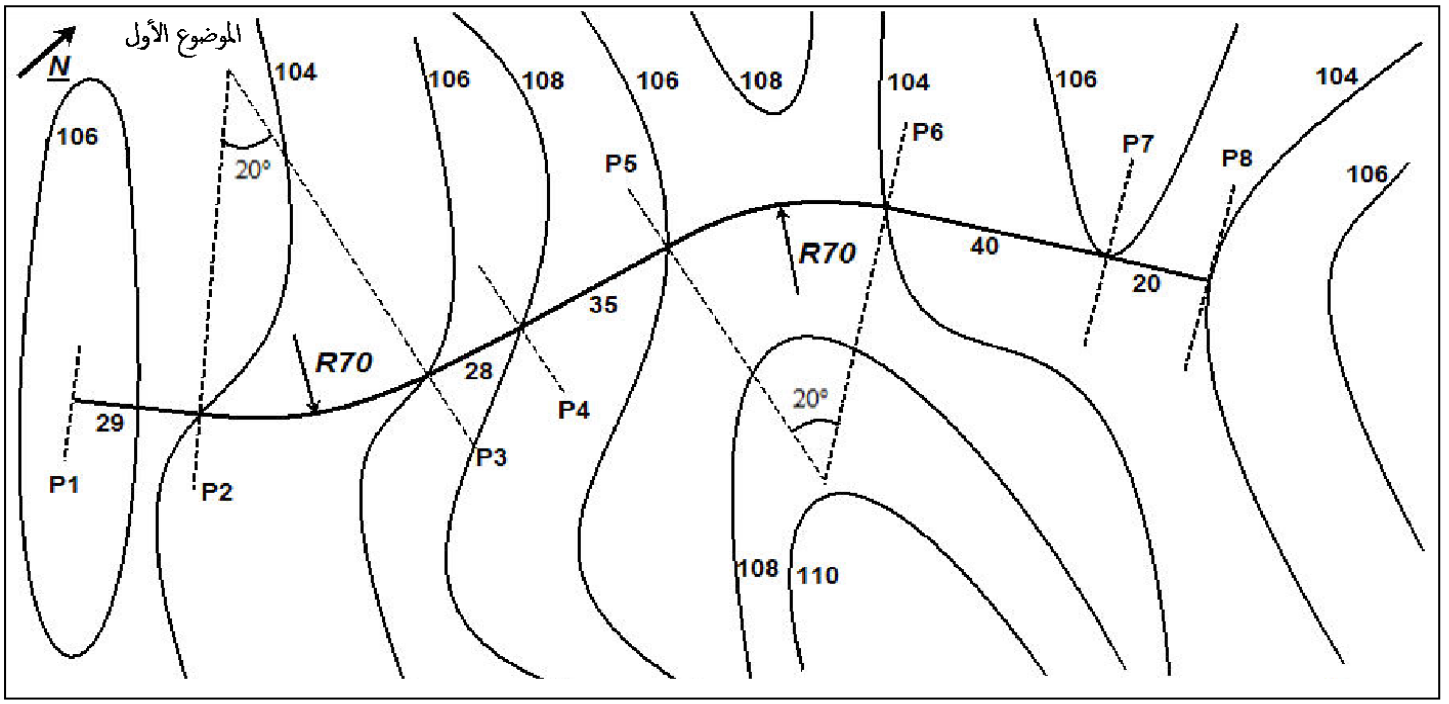
	A	B	C
X	10	40	60
Y	10	60	20

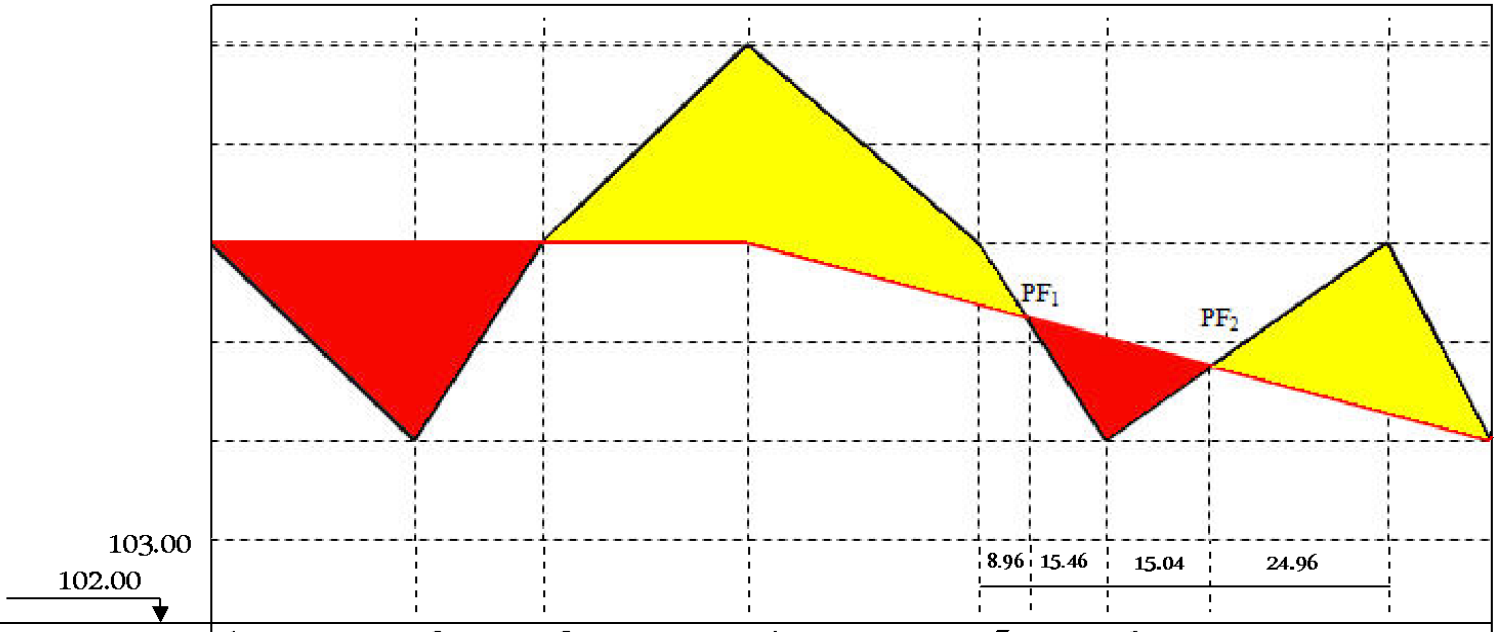


$$X_M = X_B + L_{BM}\sin G_{BM} = 40 + 22,36\sin 170,48gr = 50$$
$$Y_M = Y_B + L_{BM}\cos G_{BM} = 60 + 22,36\cos 170,48gr = 40$$
$$M(50;40)$$

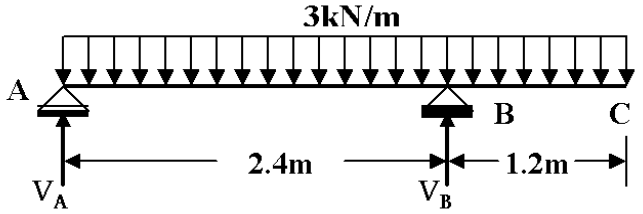
$$S_{ABM} = \frac{1}{2}\left[x_A(y_M - y_B) + x_B(y_A - y_M) + x_M(y_B - y_A)\right]$$
$$S_{ABM} = \frac{1}{2}\left[10(40-60) + 40(10-40) + 50(60-10)\right] = 550m^2$$

$$S_{AMC} = S_{ABC} - S_{ABM} = 1100 - 550 = 550m^2$$





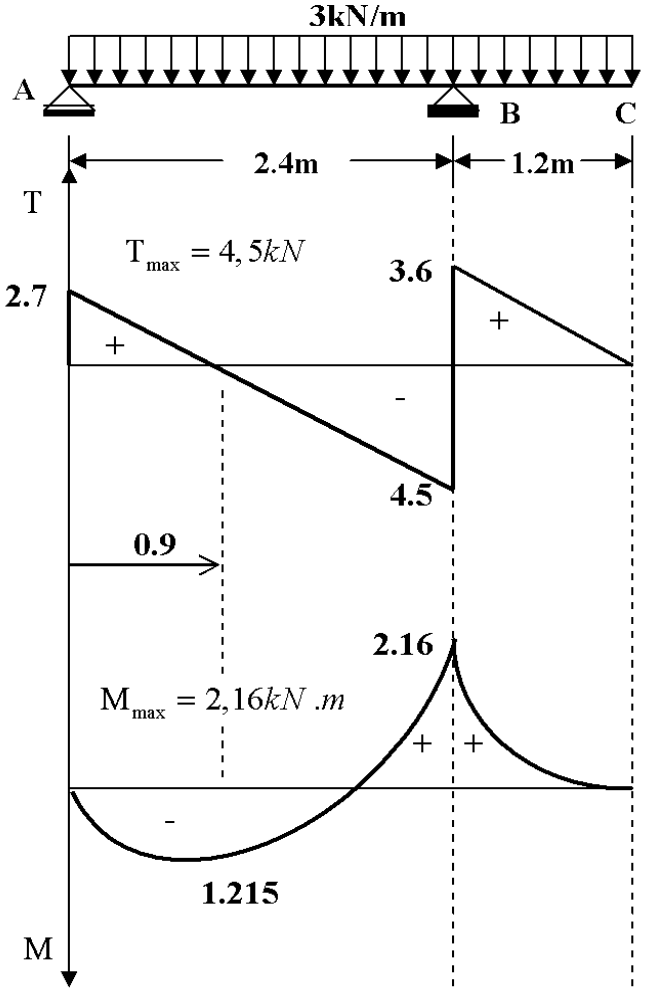
أرقام المظاهر	1	2	3	4	5		6		7	8
منسوب خط التربة	106.00	104.00	106.00	108.00	106.00	105.27	104.00	104.75	106.00	104.00
منسوب خط المشروع	106.00	106.00	106.00	106.00	105.42	105.27	105.00	104.75	104.34	104.00
المسافات الجزئية	29.00	24.42	28.00	35.00	24.42		40.00		20.00	
المسافات المتراكمة	0.00	29.00	53.42	81.42	116.42		140.84		180.84	200.84
ميول المشروع	0.00% 81.42				1.67% 119.42					
المستقيمات و المنعرجات	استقامة على طول 29.00m	L=24.42 R=70 α=20°	استقامة على طول 63.00m		L=24.42 R=70 α=20°		استقامة على طول 60.00m			



$$\Sigma M/_A = 0 \Rightarrow 2,4V_B - 3(3,6)(1,8) = 0$$
$$\Rightarrow V_B = 8,1kN$$
$$\Sigma F/_y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 3(3,6) = 0$$
$$V_A = 10,8 - 8,1 = 2,7kN$$

$$0 \le x \le 2,4$$
$$T(x) = -3x + 2,7$$
$$T(0) = 2,7kN\ ; T(2,4) = -4,5kN$$
$$T(x) = 0 \Rightarrow -3x + 2,7 = 0 \Rightarrow x = 0,9$$
$$2,4 \le x \le 3,6$$
$$T(x) = 3(3,6 - x) = -3x + 10,8$$
$$T(2,4) = 3,6kN\ ; T(3,6) = 0kN$$

$$M(x) = -\frac{3}{2}x^2 + 2,7x$$
$$M(0) = 0; M(2,4) = -2,16kN.m$$
$$M(0,9) = 1,215kN.m$$
$$M(x) = -\frac{3}{2}(3,6 - x)^2$$
$$M(2,4) = -2,16kN.m; M(3,6) = 0$$



$$W_x = \frac{\frac{bh^3}{12}}{\frac{h}{2}} = \frac{bh^3}{12} \cdot \frac{2}{h} = \frac{bh^2}{6}$$

$$\sigma_{max} \le \overline{\sigma} \Rightarrow \frac{M_{max}}{W_x} \le \overline{\sigma} \qquad \Rightarrow \frac{W_x}{M_{max}} \ge \frac{1}{\overline{\sigma}} \Rightarrow W_x \ge \frac{M_{max}}{\overline{\sigma}}$$

$$\frac{bh^2}{6} \ge \frac{M_{max}}{\overline{\sigma}} \Rightarrow b \ge \frac{6M_{max}}{h^2\overline{\sigma}}$$

$$b \ge \frac{6 \cdot 2,16.10^3}{(0,15)^2\, 12.10^6} = 0,048m = 48mm$$

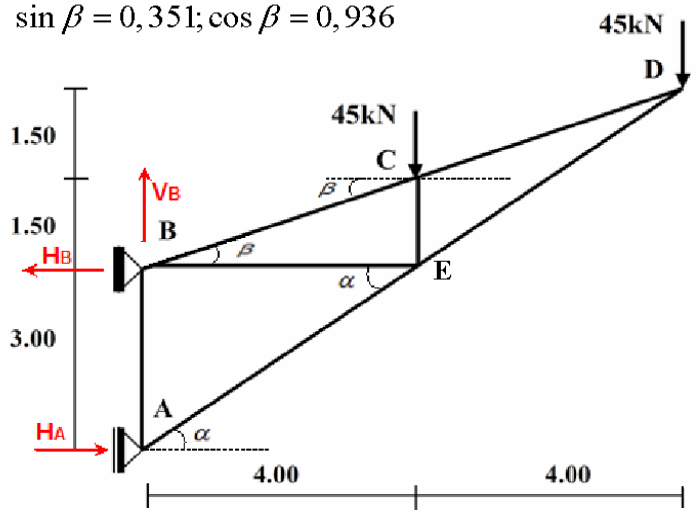
تصحيح الموضوع الثاني

التمرين الثاني:

$b = 2n-3 \Rightarrow 7 = 2(5)-3 = 7$

$\sin\alpha = 0,6; \cos\alpha = 0,8$

$\sin\beta = 0,351; \cos\beta = 0,936$



$\Sigma M/_B = 0 \Rightarrow 3H_A + 4(45) + 8(45) = 0$

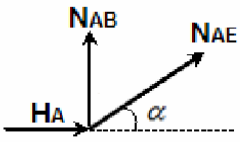
$\Rightarrow H_A = \dfrac{12(45)}{3} = 4(45) = 180kN$

$\Sigma F/_y = 0 \Rightarrow V_B - 45 - 45 = 0$

$\Rightarrow V_B = 90kN$

$\Sigma F/_x = 0 \Rightarrow H_A - H_B H_B 0$

$\Rightarrow H_B = H_A = 180kN$

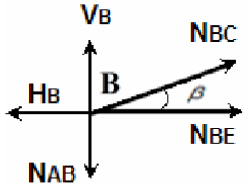


$\Sigma F/_x = 0 \Rightarrow \mathrm{N_{AE}}\cos\alpha + \mathrm{H_A} = 0$

$\Rightarrow \mathrm{N_{AE}} = -\dfrac{\mathrm{H_A}}{\cos\alpha} = -\dfrac{180}{0,8} = -225k\ \mathrm{N}$

$\Sigma F/_y = 0 \Rightarrow \mathrm{N_{AE}}\sin\alpha + \mathrm{N_{AB}} = 0$

$\Rightarrow \mathrm{N_{AB}} = -\mathrm{N_{AE}}\sin\alpha = -(-225)(0,6) = 135\mathrm{KN}$



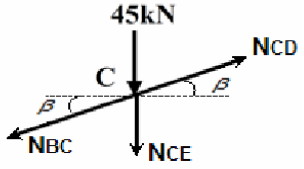
$\Sigma F/_y = 0 \Rightarrow \mathrm{N_{BC}}\sin\beta - \mathrm{N_{AB}} + V_B = 0$

$\Rightarrow \mathrm{N_{BC}} = \dfrac{\mathrm{N_{AB}} - V_B}{\sin\beta} = \dfrac{135-90}{0,351} = 128,21\mathrm{KN}$

$F/_x = 0 \Rightarrow \mathrm{N_{BE}} + \mathrm{N_{BC}}\cos\beta - H_B = 0$

$\Rightarrow \mathrm{N_{BE}} = -\mathrm{N_{BC}}\cos\beta + H_B$

$\Rightarrow \mathrm{N_{BE}} = -128,21(0,936) + 180 = 60kN$

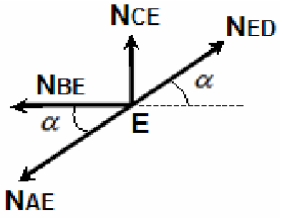


$\Sigma F/_x = 0 \Rightarrow \mathrm{N_{CD}}\cos\beta - \mathrm{N_{BC}}\cos\beta_B = 0$

$\Rightarrow \mathrm{N_{CD}} = \mathrm{N_{BC}} = 128,21kN$

$\Sigma F/_y = 0 \Rightarrow -\mathrm{N_{CE}} - 45 = 0$

$\Rightarrow \mathrm{N_{CE}} = -45kN$



$\Sigma F/_x = 0 \Rightarrow \mathrm{N_{ED}}\cos\alpha - N_{AE}\cos\alpha - N_{BE} = 0$

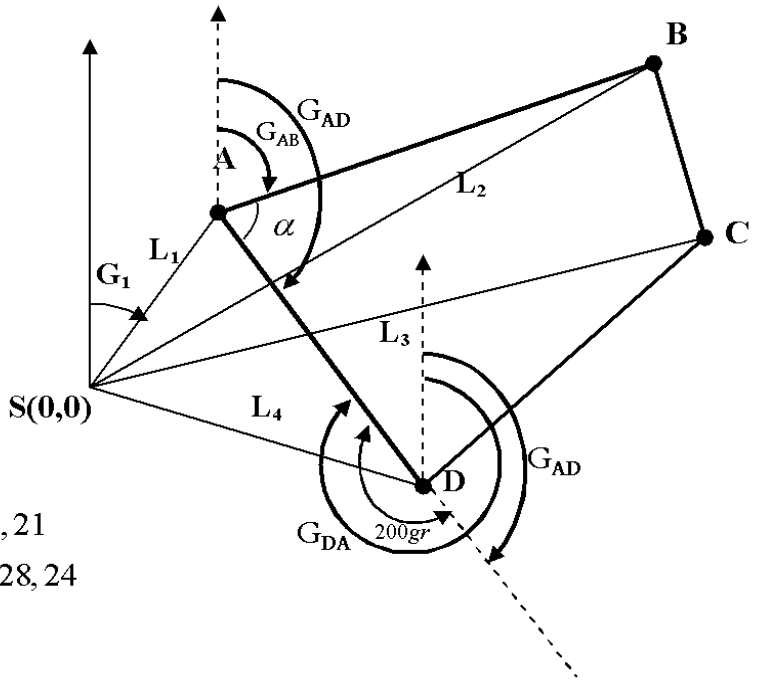
$\Rightarrow \mathrm{N_{ED}} = \dfrac{N_{AE}\cos\alpha + N_{BE}}{\cos\alpha} = \dfrac{-225(0,8)+60}{0,8} = -150kN$

القضبان	الشدة	الطبيعة
AB	135	شد
AE	225	ضغط
BC	128.21	شد
BE	60	شد
CD	128.21	شد
CE	45	ضغط
DE	150	ضغط

$\sigma = \dfrac{N_{AE}}{S} \le \overline{\sigma} \Rightarrow S \ge \dfrac{N_{AE}}{\overline{\sigma}} = \dfrac{225.10^2}{7300} = 3,08 \Rightarrow 40x\ 4$

التمرين الثالث:

$$S=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}(29,15)(91,15)\sin(59,16-15,91)\\+(91,15)(85,90)\sin(78,92-59,16)\\+(85,90)(52,48)\sin(117,70-78,92)\\+(52,48)(29,15)\sin(15,91-117,70)\end{bmatrix}=2555,52m^2$$

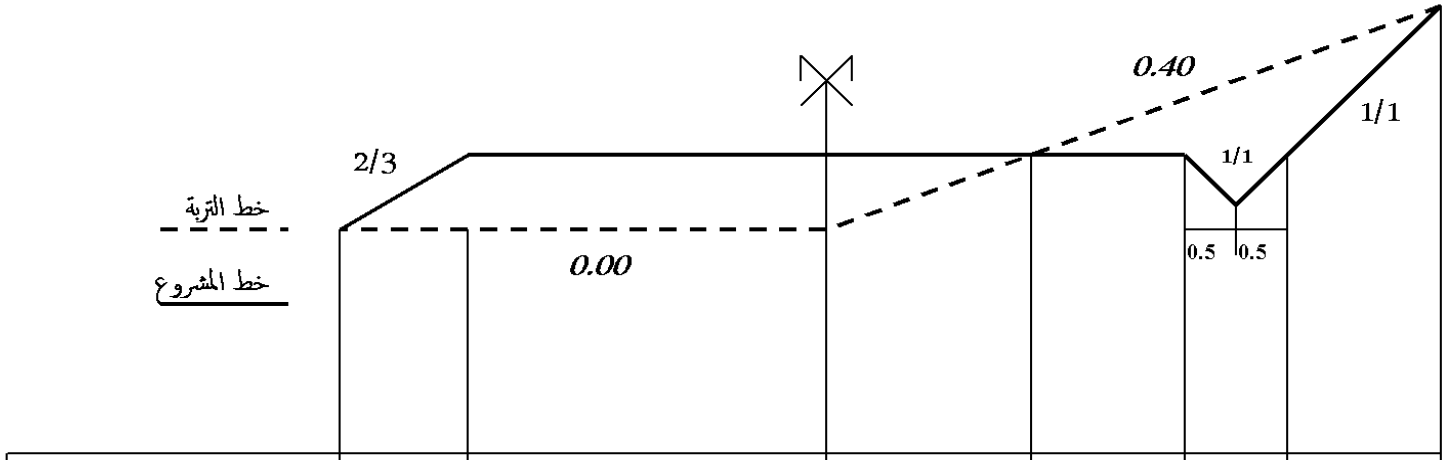


$$G_{AB}=G_{AD}-\alpha=(G_{DA}-200)-\alpha$$
$$\Rightarrow G_{AB}=(349,65-200)-73,35$$
$$\Rightarrow G_{AB}=149,65-73,35=76,30gr$$

$$x_A=x_S+L_{SA}\sin G_{SA}=0+29,15\sin 15,91=7,21$$
$$y_A=y_S+L_{SA}\cos G_{SA}=0+29,15\cos 15,91=28,24$$

$$S=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}7,21(-14,14-54,31)+73,20(28,24-27,67)\\+81,32(54,31+14,14)+50,54(27,67-28,24)\end{bmatrix}=2542,87m^2$$

التمرين الرابع:



منسوب خط التربة	28.00	28.00	28.00	29.05	30.00	30.40 31.30
منسوب خط المشروع	28.00	29.05	29.05	29.05	29.05	29.05 31.30
المسافات الجزئية	1.575	5.00	2.625	2.375	1.00	2.25
المسافات المتراكمة	6.575 5.00		0.00	2.625	5.00	6.00 8.25

المساحة	الردم :	الحفر :	الردم :	الحفر :
	S = 6.08 m2	S = 0	S =1.38m2	S = 4.05m2