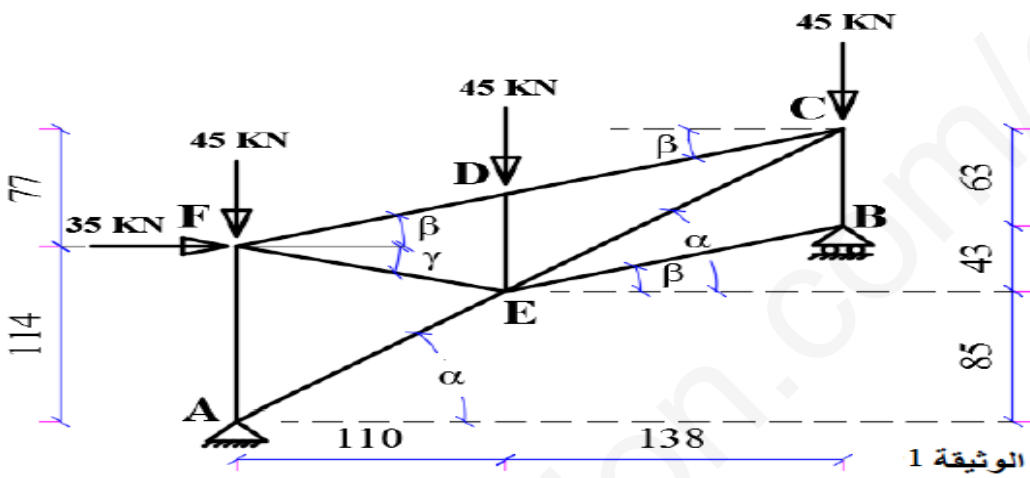


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

المسألة الأولى: (07 نقاط)

يمثل الشكل في الوثيقة 1 نظام مثالي محدد سكونيا مكون من مجنبات مزدوجة متساوية الاجنحة



شعطي:

الزوايا:

$$\cos \alpha = 0.794$$

$$\sin \alpha = 0.609$$

$$\cos \beta = 0.956$$

$$\sin \beta = 0.295$$

$$\cos \gamma = 0.967$$

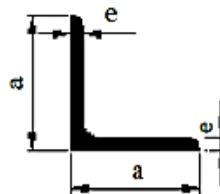
$$\sin \gamma = 0.256$$

ملاحظة: وحدة الأطوال في الشكل

المطلوب:

- احسب ردود الافعال ؟
- احسب الجهود الداخلية في القضبان بطريقة عزل العقد (مع رسم توضيحي لكل عقدة)
- دون الجهود في جدول مع توضيح طبيعة التحريض والشدة.
- حدد من الجدول في الوثيقة 2 المجنب الذي يحقق شرط المقاومة اذا علمت أن  $N_{CE \text{ MAX}} = 99.32 \text{ KN}$  و  $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN/cm}^2$
- احسب استطالة المجنب مبينا نوعها علما أن  $E = 2 \times 10^5 \text{ Mpa}$  و  $L_{CE} = 174 \text{ cm}$

المجنب L	الأبعاد		المقطع (cm <sup>2</sup> )
	a (mm)	e (mm)	
(20x20x3)	20	3	1.12
(25x25x3)	25	3	1.42
(30x30x3)	30	3	1.74
(40x40x4)	40	4	3.08
(50x50x5)	50	5	4.80
(60x60x6)	60	6	6.91



الجدول المرفق  
الوثيقة 2

## المسألة الثانية: (05 نقاط)

لدينا شداد من الخرسانة المسلحة ذو مقطع مستطيل  $(35 \times 30) \text{ cm}^2$ ، تحت تأثير قوة شد مطبقة في مركز نقل المقطع.

$$Q = 104 \text{ kN} \text{ و } G = 160 \text{ kN} \text{ : المعطيات}$$

- الفولاذ من النوع  $HAFeE 400$  ;  $\eta = 1.6$ ;  $\gamma_s = 1.15$

- مقاومة الخرسانة:  $f_{c28} = 35 \text{ MPa}$

- حالة التشققات ضارة. التغليف  $c = 3 \text{ cm}$

تعطي القوانين التالية:

$$\bar{\sigma}_s = \min \left\{ \frac{1}{2} f_e; 90 \sqrt{f_{t28} \cdot \eta} \right\} ; \bar{\sigma}_s = \min \left\{ \frac{2}{3} f_e; 110 \sqrt{f_{t28} \cdot \eta} \right\}$$

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

المطلوب :

\* حساب مقطع التسليح الطولي ؟

\* التحقق من شرط عدم الهشاشة ؟

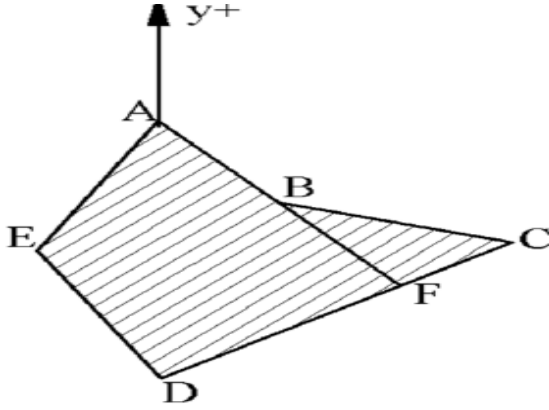
\* اقترح رسماً لمقطع التسليح

جدول التسليح

جدول مساحات قضبان التسليح ( $\text{cm}^2$ )							القطر (mm)
8	7	6	5	4	3	2	
2.26	1.98	1.70	1.41	1.13	0.85	0.57	6
4.02	3.52	3.02	2.51	2.01	1.51	1.01	8
6.28	5.50	4.71	3.93	3.14	2.36	1.57	10
9.05	7.92	6.79	5.65	4.52	3.39	2.26	12
12.32	10.78	9.24	7.70	6.16	4.62	3.08	14
16.08	14.07	12.06	10.05	8.04	6.03	4.02	16
25.13	21.99	18.85	15.71	12.57	9.42	6.28	20

### المسألة الثالثة: (05 نقاط)

يتمثل المشروع في قطعة الأرض ABCDE خماسية الشكل معرفة بالإحداثيات القائمة الموضحة في الشكل و الجدول التالي:



النقاط	الفواصل (X)	الترتيب (Y)
A	150	260
B	254	138
C	456	78
D	152	-126
E	45	65

العمل المطلوب:

1. أحساب مساحة القطعة الخماسية ABCDE.

2. أراد المالك أن يبيع الجزء المتمثل في القطعة BCF.

أ - أحسب زاويتي السميت  $G_{BC}$  ;  $G_{BA}$

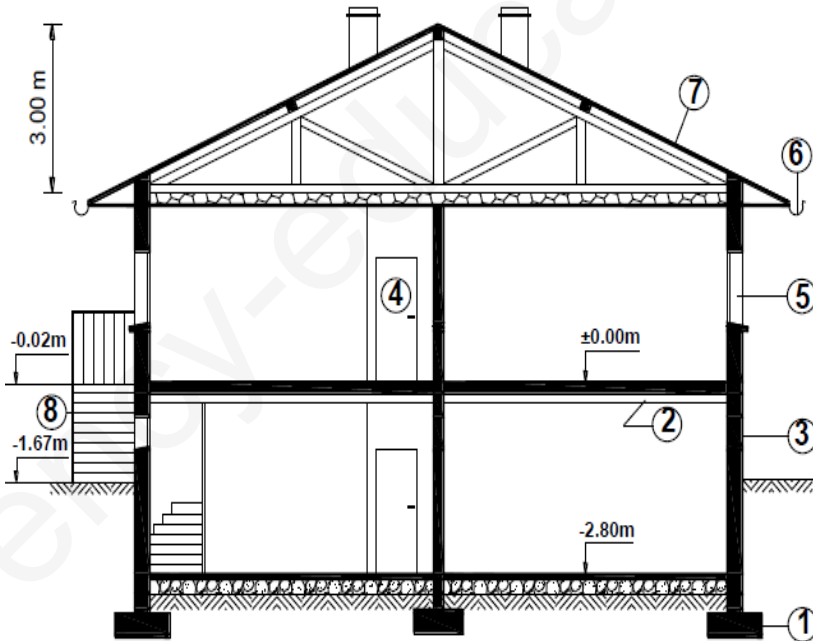
ب - إستنتج  $G_{AB}$  و  $G_{BF}$  حيث ان النقط  $F$ ;  $B$ ;  $A$  في إستقامة.

ج - أحسب مساحة القطعة المراد بيعها BCF حيث أن المسافة الأفقية  $BF = 163.45m$ .

هـ - أحسب الإحداثيات القائمة للنقطة F.

### المسألة الرابعة : (03 نقاط)

يمثل الشكل المقابل مقطع عمودي لمبنى :

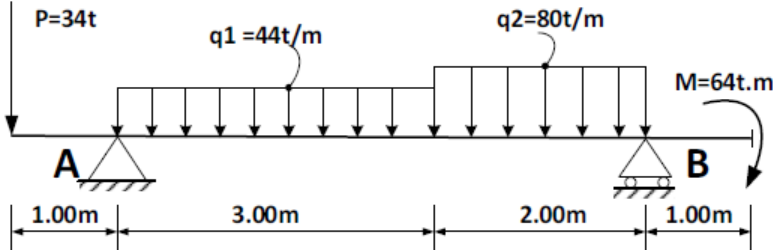


مقطع عمودي لمبنى

- 1- عرف الغماء .
- 2- سم العناصر المرقمة من 1 إلى 8 .
- 3- أذكر دور العنصرين 5 و 6 .
- 4- أحسب إرتفاع القائمة (h) في العنصر 8 ثم أحسب عرض النائمة (g) من أجل خطوة متوسطة .  
(عدد الدرجات يساوي 10 ) .

لتكن الرافد ذات المقطع المستطيل المرتكزة على مسندين A: مسند مضاعف و B: مسند

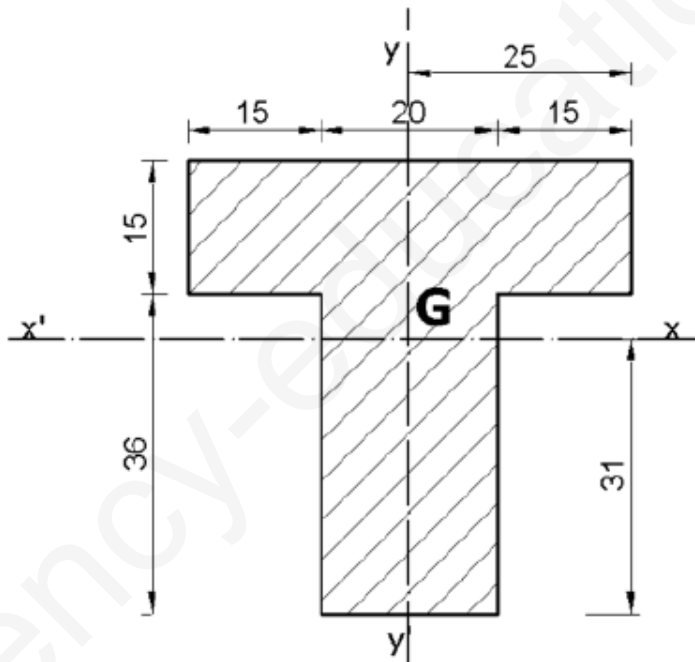
بسيط، و الممتلة بالرسم التالي:



المطلوب:

- 1 - أحسب ردود الأفعال في المسندين .
- 2 - أكتب معادلات الجهد القاطع وعزم الانحناء.
- 3 - أرسم المنحنيات البيانية لكل من:  $T$  و  $M_f$
- 4 - أستنتج  $T_{max}$  و  $M_{fmax}$  .
- 5 - إذا علمت ان مقطع الرافدة على شكل حرف T كما يوضح الشكل التالي :

أ- أحسب عزم العطالة بالنسبة للمحور  $xx'$  المار بمركز الثقل G.



ب- أحسب الإجهاد الناظمي الأعظمي  $\sigma_{max}$  .

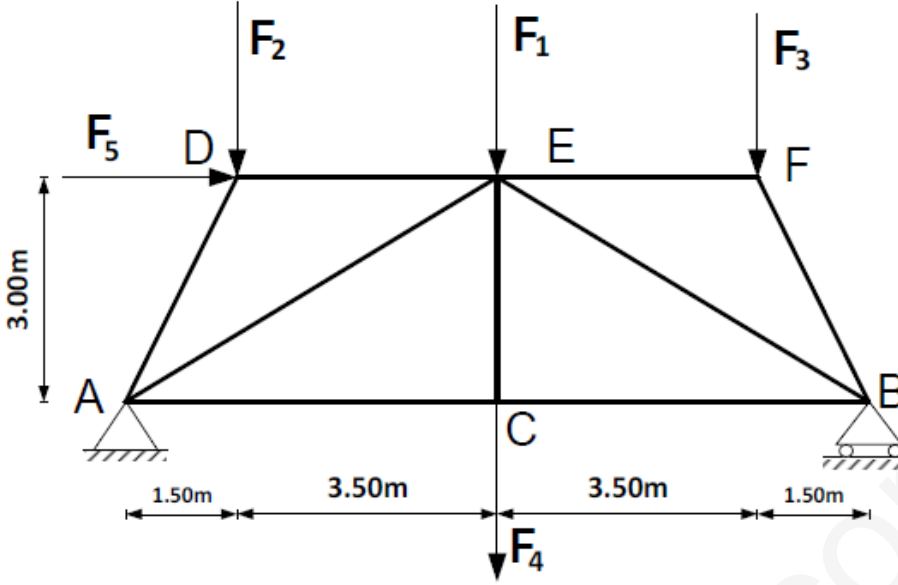
ج- تحقق من مقاومة المقطع حيث

$$\bar{\sigma} = 1200 \text{ kg / cm}^2$$

ملاحظة : وحدة الأطوال في الشكل mc

## المسألة الثانية: (05 نقاط)

ليكن النظام المثلي حيث A : مسند مضاعف و B : مسند بسيط والمعرض للحمولات التالية و



الممثل بالرسم التالي:

$$F_1 = 96\text{kN}$$

$$F_2 = F_3 = 72\text{kN}$$

$$F_4 = 30\text{kN}$$

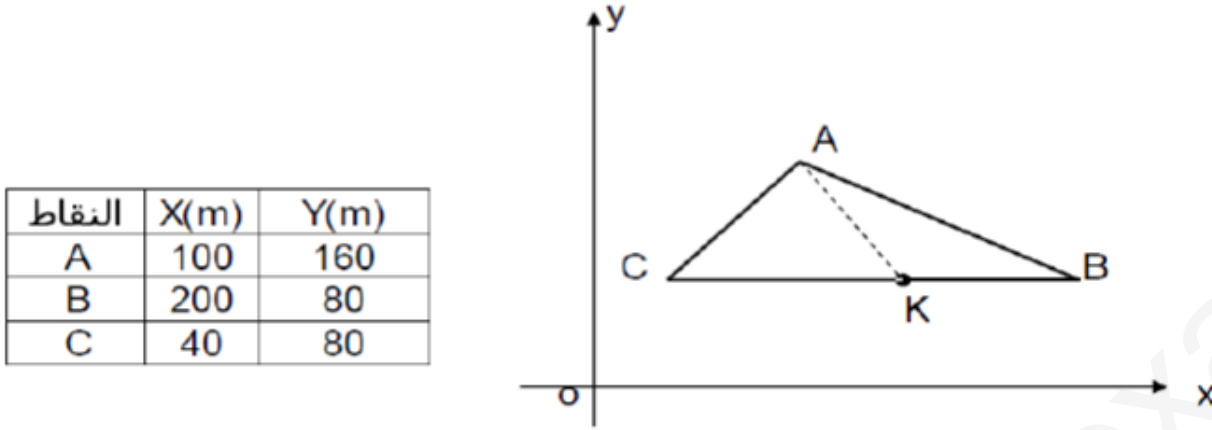
$$F_5 = 32\text{kN}$$

المطلوب:

1. تأكد من أن النظام المقترح محدد سكونياً.
2. أحسب ردود الأفعال عند المسندين.
3. أوجد شدة وطبيعة القوى في القضبان AD; AC; AE; DE باستخدام طريقة العقد.
4. حدد القضيب الأكثر تعرضاً ومقدار القوة المؤثرة.
5. تحقق من مقاومة الدعامة الزاوية التالية، حيث يتم استعمال دعامة زاوية متساوية الأجنحة مزدوجة للمقاطع  $(50 \times 50 \times 6 \text{ T})$  والإجهاد المسموح به في حالتي الشد و الانضغاط  $\bar{\sigma} = 1600\text{daN/cm}^2$  مساحة مقطع الدعامة الزاوية الواحدة  $S = 5.69\text{cm}^2$ .

**المسألة الرابعة: (04 نقاط)**

ورث شقيقان قطعة أرض شكلها كما هو موضح بالرسم أدناه :



**المطلوب :**

1. أحسب مساحة القطعة ABC بطريقة الإحداثيات القائمة .
2. أراد الشقيقان إقتسام هذه الأرض إلى نصفين :
- أوجد الإحداثيات القائمة للنقطة K التي تحقق  $AKC = ABK$  .
3. أحسب كل من  $G_{AC}$  ،  $G_{AB}$  .
4. أحسب طول كل من AC ، AB .
5. تأكد من مساحة القطعة ABC بطريقة ثانية .

**المسألة الرابعة (04نقاط):**

- ليكن المظهر العرضي المبين على الوثيقة- 01 - الصفحة 7 من 7.
- أكمل كل العناصر الخاصة بالمظهر العرضي مع كتابة تفاصيل الحساب على ورقة الإجابة