

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 03 صفحات (من الصفحة 1 من 7 إلى الصفحة 3 من 7)

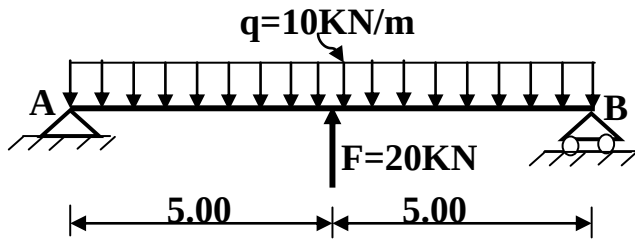
المسألة الأولى: (05 نقاط)

يمثل الشكل (1) رسما ميكانيكيا لرافدة معدنية

مقطعها من نوع (IPE) تستند على مسند بسيط (B)

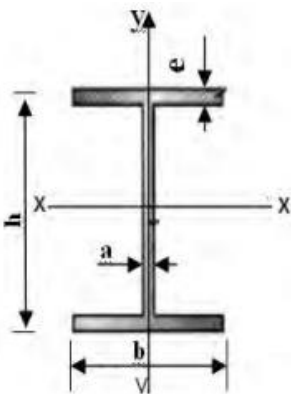
وآخر مزدوج (A).

الشكل (1)



المطلوب:

- 1- احسب ردود الأفعال في المسندين.
- 2- اكتب معادلات الجهد القاطع (T) و عزم الانحناء (M_f) على طول الرافدة.
- 3- ارسم مخططات الجهد القاطع (T) و عزم الانحناء (M_f).
- 4- استنتج عزم الانحناء الأعظمي M_{fmax} .
- 5- حدّد من الجدول المجنب المناسب إذا علمت أن: $\bar{\sigma} = 160 \text{ MPa}$ و $M_{fmax} = 80 \text{ KN.m}$



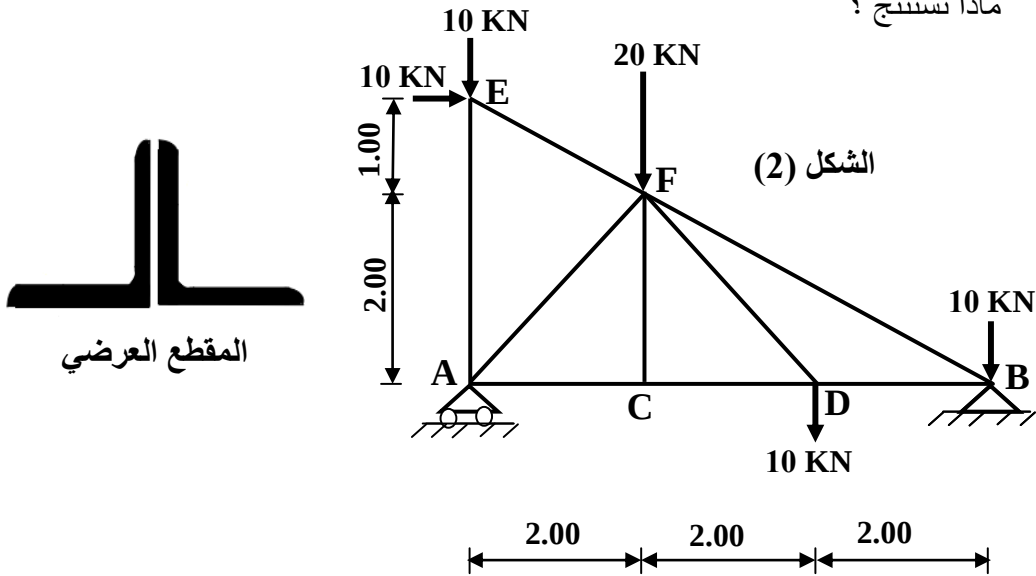
IPE	h(mm)	b(mm)	a(mm)	e(mm)	Wxx (cm ³)	S(cm ²)
240	240	120	6,2	9,8	324	39,1
270	270	135	6,6	10,2	429	45,9
300	300	150	7,1	10,7	557	53,8
330	330	160	7,5	11,5	713	62,6

المسألة الثانية: (07 نقاط)

يمثل الشكل (2) رسماً ميكانيكياً لنظام مثلي يتركز على مسند بسيط (A) و آخر مزدوج (B).

المطلوب:

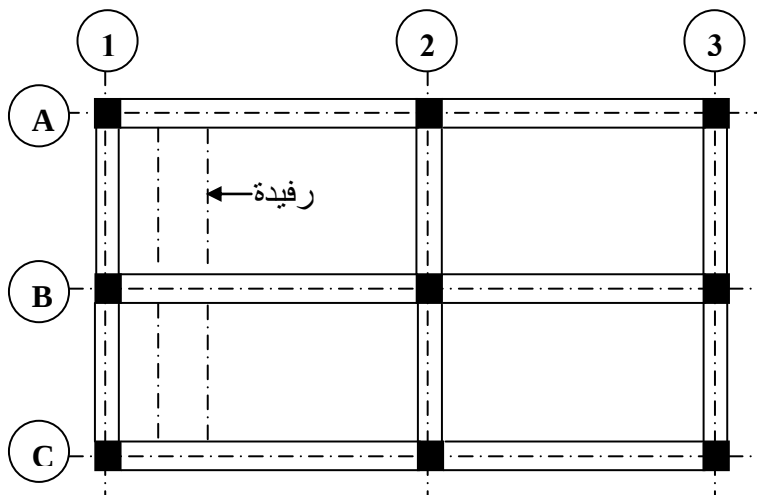
- 1- حدّد طبيعة النظام المثلي.
- 2- احسب ردود الأفعال في المسندين A و B.
- 3- احسب الجهود الداخلية في القضبان مع تحديد طبيعتها و تدوين النتائج في جدول.
- 4- احسب الجهد (N) الذي يمكن للقضبان تحمله علما أن مقطعها العرضي عبارة عن مجنب زاوي مزدوج مساحته الكلية $S=2,84 \text{ cm}^2$. يعطى الإجهاد المسموح به للفولاذ: $\bar{\sigma}=1600 \text{ daN/cm}^2$
- ماذا تستنتج ؟
- 10 KN



المسألة الثالثة: (03 نقاط)

المخطط الموضح في الشكل (3) يمثل مخطط قولبة لأرضية طابق علوي.

- ### 1- صَنَّف الأعمدة والروافد الموضَّحة في المخطط حسب وضعيتها.

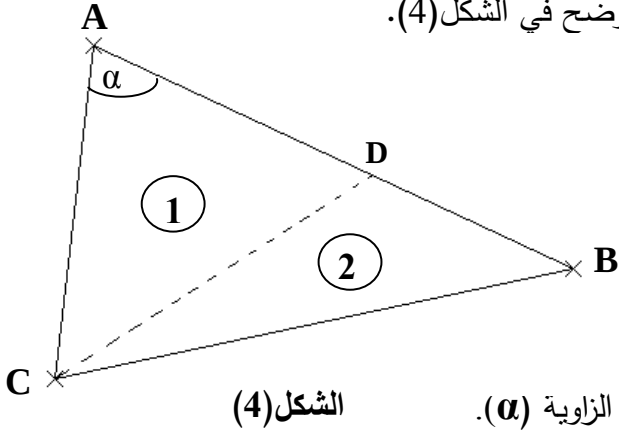


الشكل (3)

- ## 2- أذكر دور كل من الأعمدة والروافد.

المسألة الرابعة: (05 نقاط)

قطعة أرض (ABC) معرفة بالإحداثيات القائمة لرؤوسها المعطاة في الجدول و المقسمة إلى قطعتين (1) و (2) يحد بينهما الضلع (CD) كما هو موضح في الشكل(4).



النقاط	X(m)	Y(m)
A	112,70	212,40
B	275,00	137,00
C	100,00	100,00

المطلوب:

- 1- احسب مساحة القطعة (ABC).
- 2- احسب السموت الإحداثية G_{AB} و G_{AC} و استنتج قيمة الزاوية (α).
- 3- إذا علمت أن مساحة القطعة (1) هي: 5575.50 m^2
 - أ- احسب طول الضلع AD.
 - ب- احسب إحداثيات النقطة D.

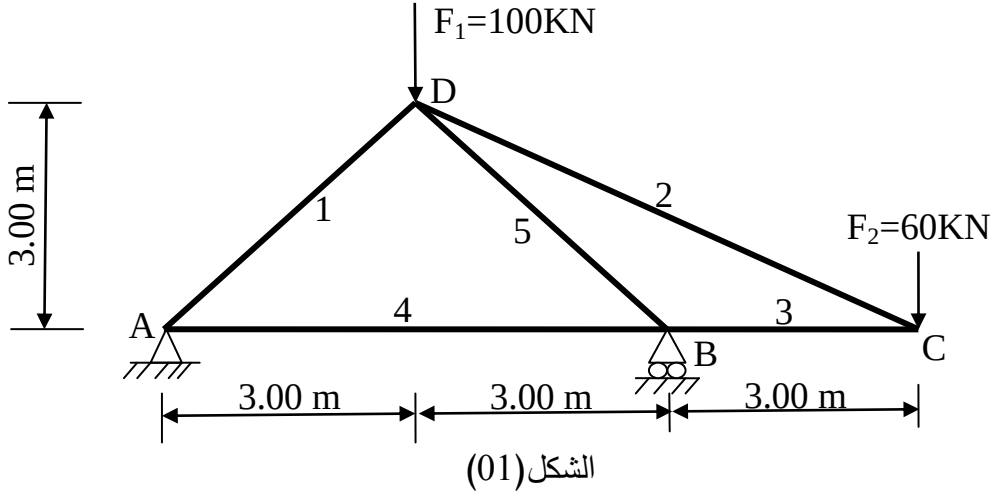
انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات (من الصفحة 4 من 7 إلى الصفحة 7 من 7)

المسألة الأولى: (07 نقاط)

نريد دراسة الهيكل المثلي الممثل على الشكل (01):



المطلوب:

- 1- حدّد طبيعة الهيكل المثلي.
- 2- احسب ردود الأفعال في المسندين، حيث A مسند مضاعف و B مسند بسيط.
- 3- احسب قيم الجهود الداخلية في جميع القضبان باستعمال الطريقة التحليلية (عزل العقد) مع تحديد طبيعتها.
- 4- دوّن النتائج في الجدول حسب النموذج التالي:

الطبيعة	الجهد (KN)	رقم القضيب

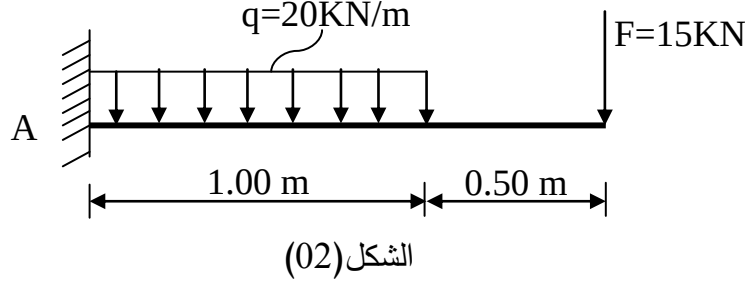
- 5- إذا كانت قضبان الهيكل المثلي تتشكل من مجنب زاوي مضاعف (دعامة زاوية مزدوجة) - استخرج من الجدول (01) المجنب الزاوي المناسب علماً أن القضيب الأكثر تحميلاً هو رقم (5) حيث $N_5 = 198 \text{ KN}$ والإجهاد الناطمي المسموح به هو: $\bar{\sigma} = 1400 \text{ daN/cm}^2$

جدول (01)

المجنب الزاوي (دعامة زاوية)	المساحة (cm ²)
50x50x6	5.69
50x50x7	6.56
50x50x8	7.41
50x50x9	8.24

المسألة الثانية: (05 نقاط)

لنكن الرافدة المدمجة الممثلة في الشكل (02) تحت تأثير الحمولات: $q = 20 \text{ KN/m}$, $F = 15 \text{ KN}$



المطلوب:

1- احسب قيم ردود الأفعال في المسند A.

2- اكتب معادلات الجهد القاطع $T(x)$ و عزم الانحناء $M_f(x)$ على طول الرافدة.

3- مثل منحنىي $T(x)$ و $M_f(x)$ على طول الرافدة .

4- استنتج القيم القصوى للجهد القاطع وعزم الانحناء.

5- إذا كان مقطع الرافدة عبارة عن مجنب IPE200

بعض خصائصه على الجدول (02) و $\bar{\sigma} = 1440 \text{ daN/cm}^2$

- هل مقاومة الرافدة محققة ؟

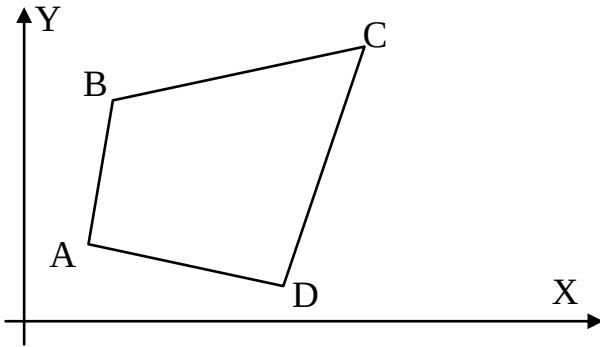
جدول (02)

$h(\text{mm})$	$I_x(\text{cm}^4)$	$W_x(\text{cm}^3)$
200	1943	194.3

المسألة الثالثة: (04 نقاط)

قطعة أرض ABCD رباعية الأضلاع الممثلة في الشكل (03) رؤوسها معرفة بإحداثياتها القائمة المبينة في الجدول (03):

الجدول (03)



النقاط	X (m)	Y (m)
A	100.00	100.00
B	120.00	140.00
C	179.00	145.00
D	161.00	72.00

المطلوب:

1- احسب مساحة قطعة الأرض بطريقة الإحداثيات القائمة.

2- احسب السميت الإحداثي G_{AB} للاتجاه AB .

3- احسب المسافة الأفقية L_{AB} .

4- لتكن النقطة E منتصف القطعة CD .

- احسب المسافة الأفقية L_{AE} .

المسألة الرابعة: (04 نقاط)

لغرض إعادة تهيئة جزء من طريق طوله 100 m، تم إنجاز المظهر الطولي المبين على الوثيقة المرفقة

في الصفحة (7/7) حيث خط المشروع ذو ميل ثابت يقدر بـ : 3 % ($\tan \alpha = 0.03$)

المطلوب:

1- أتمم ملء جدول بيانات المظهر الطولي المرسوم على الوثيقة المرفقة (الصفحة 7/7).

2- احسب المسافات التي تحدّد وضعية المظهر الوهمي P_f .

ملاحظة: - تعاد الوثيقة المرفقة (الصفحة 7/7) مع أوراق الإجابة.

- ترفق الحسابات الضرورية مع ورقة الإجابة.

