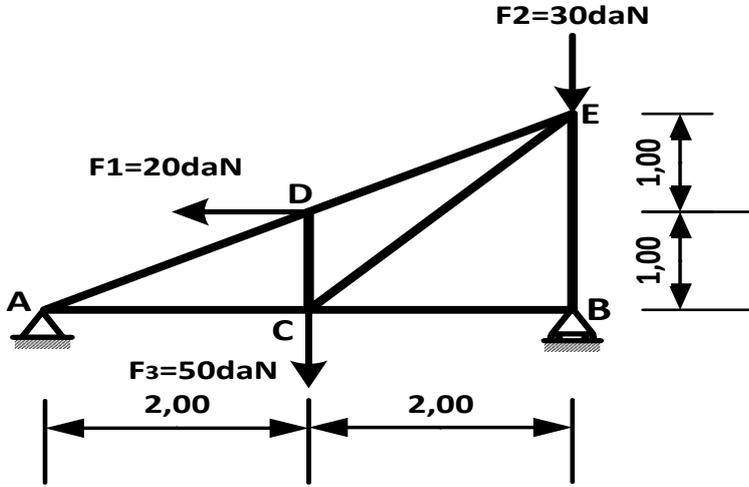


**سلسلة رقم 3 تمارين الأنظمة المثلية****التمرين 32**

نريد دراسة الهيكل المعدني المتمثل في النظام الثلاثي في الشكل:



(A) مسند مضاعف (مزدوج)

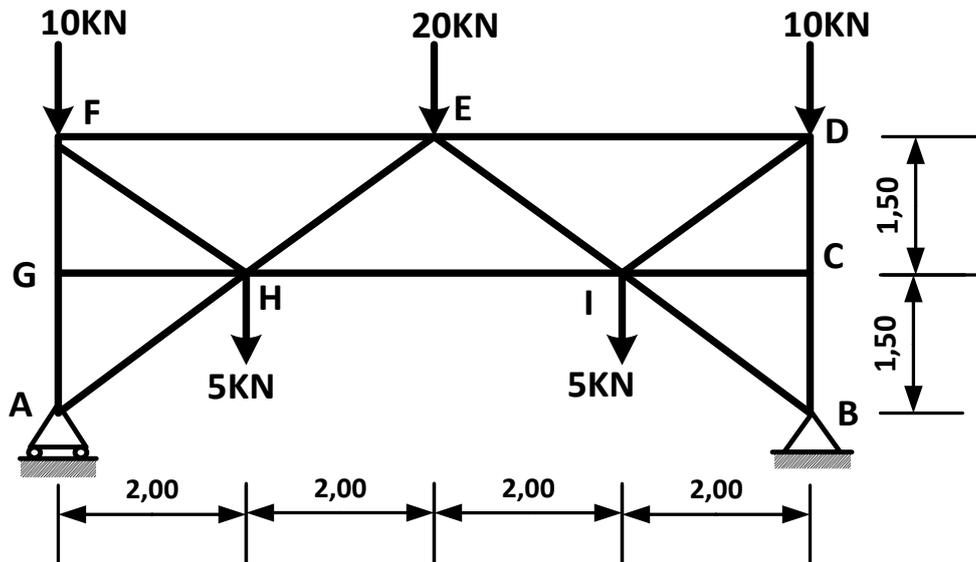
(B) مسند بسيط

العمل المطلوب :

- (1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا .
- (2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A و B .
- (3) احسب الجهود الداخلية في القضبان وعين طبيعتها بطريقة عزل العقد مع تدوين النتائج في جدول .
- (4) احسب مساحة القضيب الأكثر تحميلا علما أن :  $\bar{\sigma} = 144MPa$

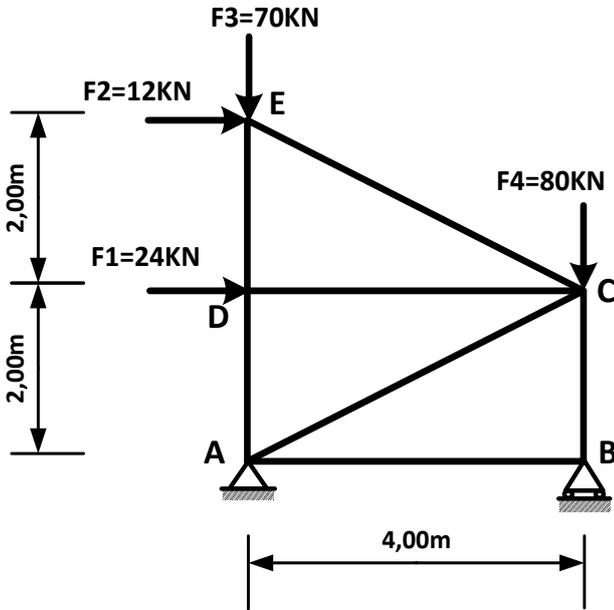
**التمرين 33**

على مستوى حضيرة الشاحنات يوجد ورشة للصيانة . الورشة مكونة من رافدة ( نظام مثلي )



العمل المطلوب :

- (1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا .
- (2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين . ( B ) مسند مضاعف (مزدوج) (A) مسند بسيط
- (3) احسب الجهود الداخلية لكل قضيب
- (4) تدوين النتائج في جدول وعين طبيعتها
- (5) ما هي أبعاد المجنب المناسب علما أن :  $\bar{\sigma}_a = 1600daN / cm^2$  و الإجهاد الأعظمي  $N_{MAX} = 34KN$

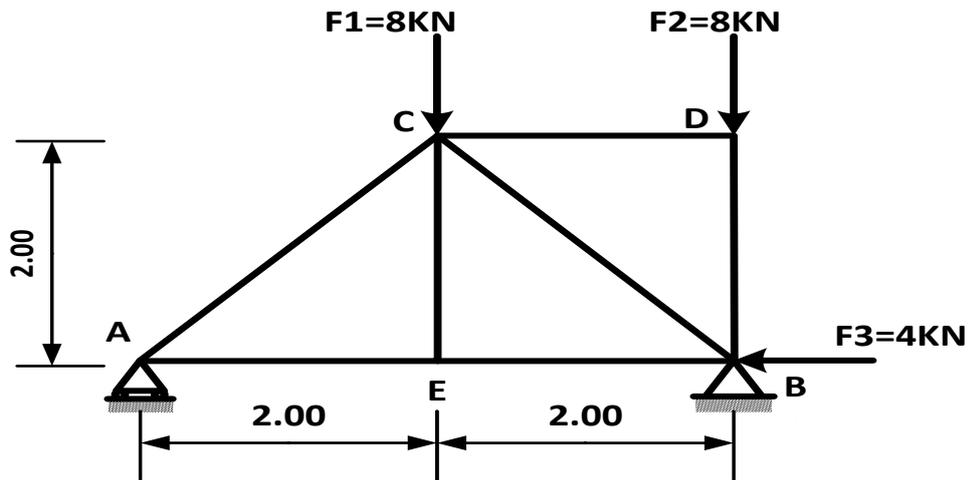


نريد دراسة الهيكل المعدني المتمثل في النظام المثلثي في الشكل:

العمل المطلوب :

- (1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا .
- (2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A و B .
- (3) احسب الجهود الداخلية في القضبان وعين طبيعتها بطريقة عزل العقد مع تدوين النتائج في جدول .
- (4) اذا فرضنا أن مساحة المقطع العرضي للقضيب AD هي  $6.08 \text{ cm}^2$  وطوله  $L_0 = 2.50 \text{ m}$  وخاضع لقوة ضغط قدرها  $N_{AD} = 62.5 \text{ kN}$ 
  - أحسب الأجهاد الناظمي المطبق على هذا القضيب
  - تحقق من مقاومة القضيب AD علما أن  $\bar{\sigma} = 1200 \text{ daN / cm}^2$
  - احسب التشوه المطلق ( $\Delta L$ ) للقضيب AD (التمدد) إذا علمت أن ثابت المرونة الطولي  $E = 2.1 \times 10^6 \text{ dan / cm}^2$

ليكن لدينا النظام المثلثي المتمثل في الشكل التالي:



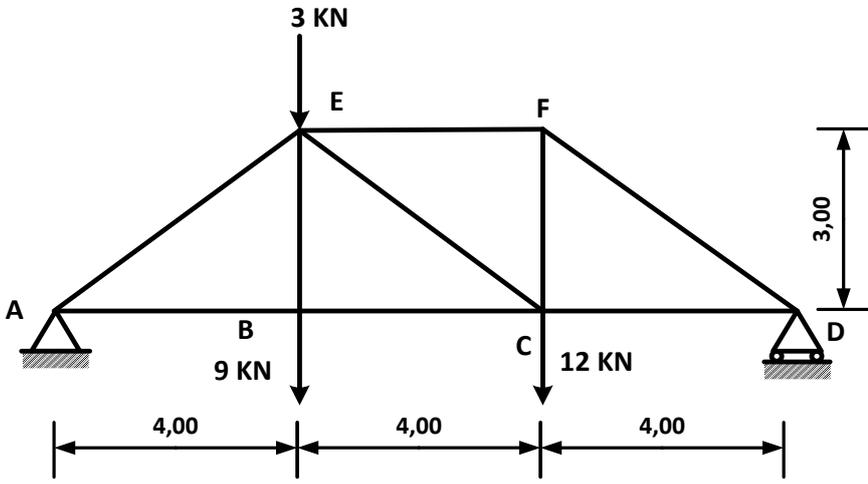
العمل المطلوب :

- (1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا .
- (2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A و B .
- (3) احسب الجهود الداخلية في القضبان AC, AE, CD, DB بطريقة عزل العقد
- (4) دون النتائج في جدول مبينا شدة وطبيعة الجهود الداخلية .

## التمرين 36

المطلوب :

حساب قيمة و طبيعة الجهود  
الداخلية في النظام المثالي  
المقابل

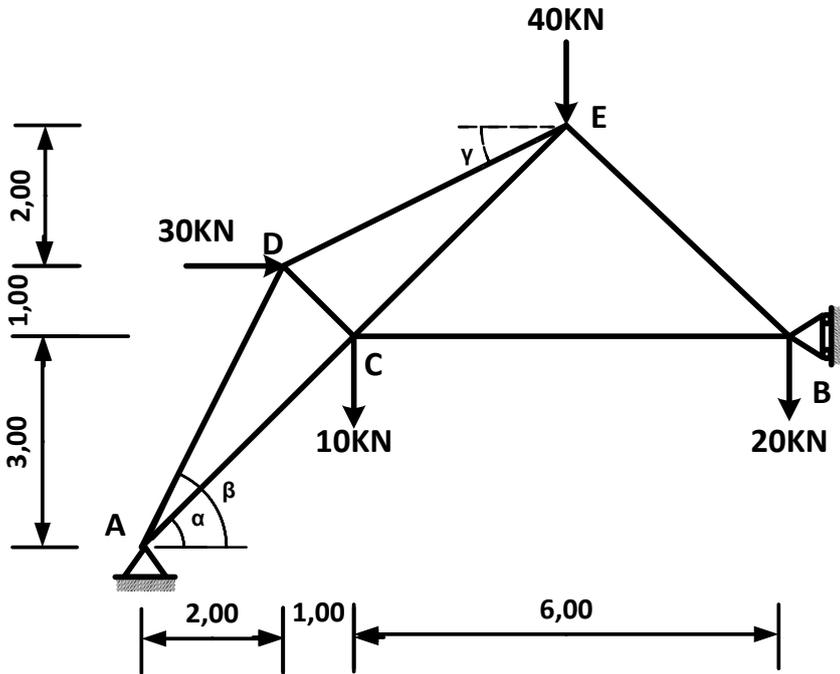


## التمرين 37

نريد دراسة الهيكل المعدني المتمثل في النظام الثلاثي في الشكل:

العمل المطلوب :

- 1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا .
- 2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين .
- 3) احسب الجهود الداخلية في القضبان وعين طبيعتها بطريقة عزل العقد مع تدوين النتائج في جدول .

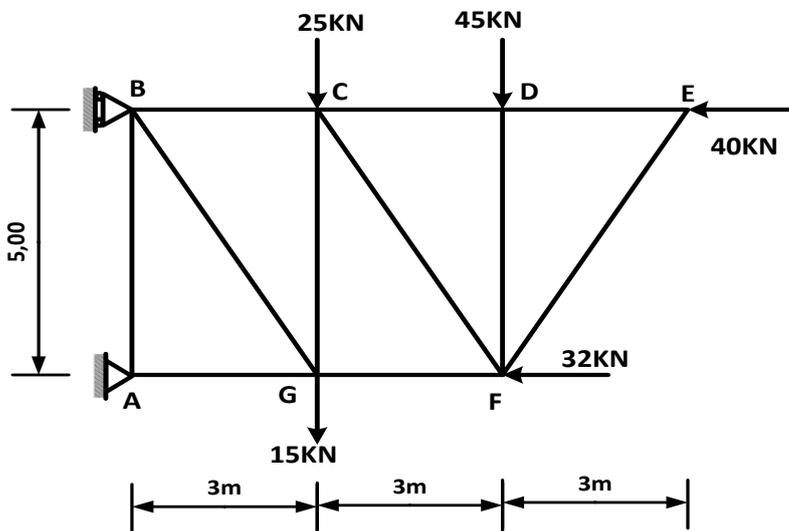


## التمرين 38

يعطى الشكل الميكانيكي لجملة مثاليه في الشكل المقابل ترتكز على مسندين

(A) مسند مضاعف (مزدوج)

(B) مسند بسيط



العمل المطلوب :

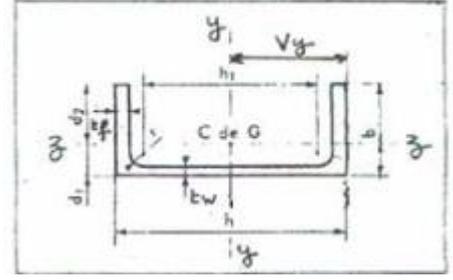
- 1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا .
- 2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين .
- 3) احسب الجهود الداخلية لكل قضيب وعين طبيعتها

4) إذا كانت القضبان تمثل مجنب UAP على شكل حرف U

• أحسب مساحة مقطع المجنب علماً أن:  $\bar{\sigma} = 2200 \text{kgf} / \text{cm}^2$

• اختر المجنب المناسب من الجدول

Profils	Dimensions						Perte droite de l'âme h <sub>1</sub> mm	Masse par mètre P kg	Section A cm <sup>2</sup>	Surface de peinture	
	h mm	l mm	t <sub>w</sub> mm	t <sub>f</sub> mm	r mm	m <sup>2</sup> /m				m <sup>2</sup> /t	
80	80	45	5	8	8	48	8,38	10,7	0,330	38,4	
100	100	50	5,5	8,5	8,5	66	10,5	13,4	0,389	36,4	
130	130	55	6	9,5	9,5	92	13,7	17,5	0,468	33,6	
150	150	65	7	10,25	10,25	109	17,9	22,9	0,546	30,0	
175	175	70	7,5	10,75	10,75	132	21,2	27,0	0,815	28,6	
200	200	75	8	11,5	11,5	154	25,1	32,0	0,884	28,0	
220	220	80	8	12,5	12,5	170	28,5	38,3	0,744	25,7	

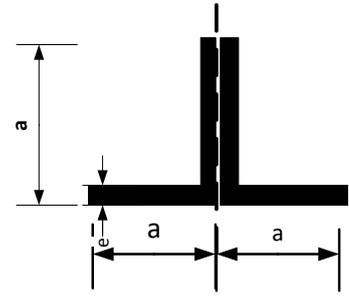
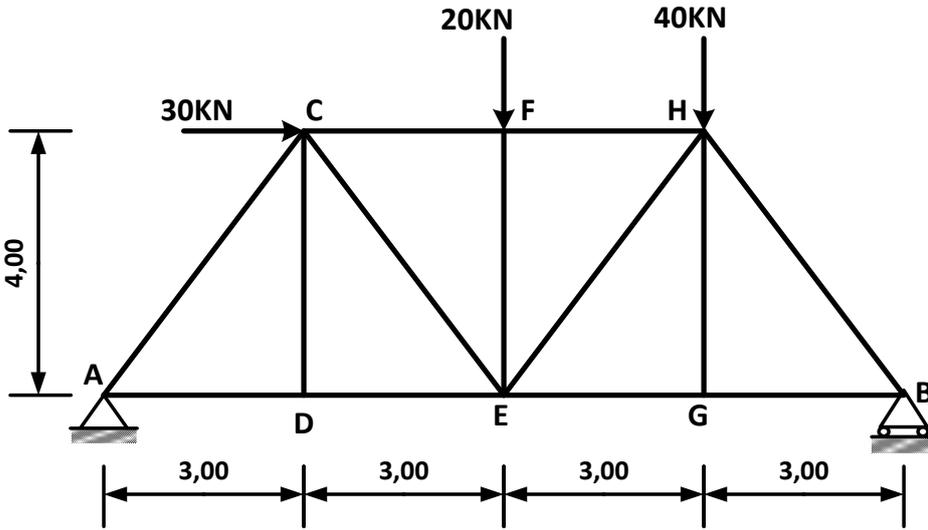


### التمرين 39

نريد دراسة رافدة معدنية على شكل نظام مثلي كما هو موضح في الشكل:

(A) مسند مضاعف (مزدوج)

(B) مسند بسيط



العمل المطلوب :

(1) تأكد من أن النظام محدد سكونياً .

(2) أوجد ردود الأفعال في المسندين .

(3) احسب قيم الجهود الداخلية في القضبان بالطريقة التحليلية .

(4) حدد مقطع الزاوية الأكثر تحميلاً علماً أن:  $\bar{\sigma}_a = 1600 \text{daN} / \text{cm}^2$

(5) أوجد عدد البراغي اللازمة للربط عند القضيب AC إذا علمت أن :

الأبعاد e(ml)	الأبعاد a(ml)	الكتلة	المساحة
4	40	2.42	3.08
4.5	45	3.06	3.90
5	50	3.77	4.80
6	60	5.42	6.91
7	70	7.38	9.40
8	80	9.63	12.27

$\phi = 16 \text{mm}$  و

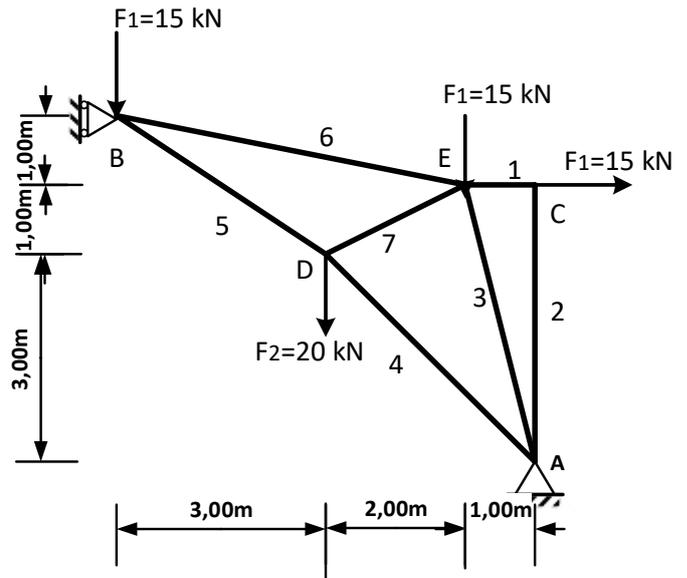
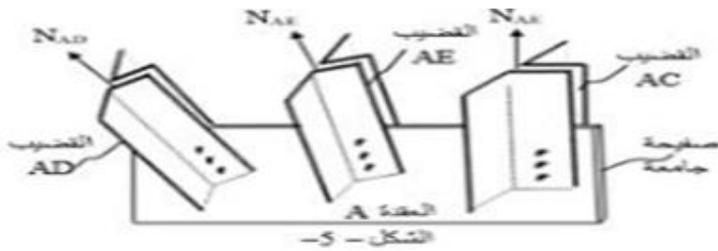
$\bar{\tau} = 1000 \text{daN} / \text{cm}^2$

## التمرين 40

نريد دراسة النظام المثلثي الممثل في الشكل-1- والذي يرتكز على مسندين: (A) مسند مضاعف (B) مسند بسيط

المجنب	(S) cm <sup>2</sup>
45×45×4.5	3.90
50×50×5	4.80
60×60×6	6.91
70×70×7	9.40

الجدول 1



العمل المطلوب : الشكل-1-1

- (1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا .
- (2) أوجد ردود الأفعال في المسندين.

(3) علما أن:  $H_B = 21.00 \text{ KN}$  و  $H_A = -36.00 \text{ KN}$  (حسب الاتجاه الاصطلاحي)

احسب قيم الجهود الداخلية في القضبان (1,2,3,4,5,6,7) بالترتيب بالطريقة التحليلية ثم دون النتائج في جدول .  
(4) إذا علمت أن القضبان المستعملة عبارة عن مجنبتات زاوية (L) متساوية الأجنحة و مزدوجة وان القضيب

الأكثر إجهادا يتعرض لجهد بقيمة  $N_{AD} = 34.31 \text{ KN}$  و الإجهاد المسموح به يقدر ب  $\bar{\sigma} = 160 \text{ MPa}$

• عين المجنبت الزاوي اللازم مستعينا بالجدول-1-:

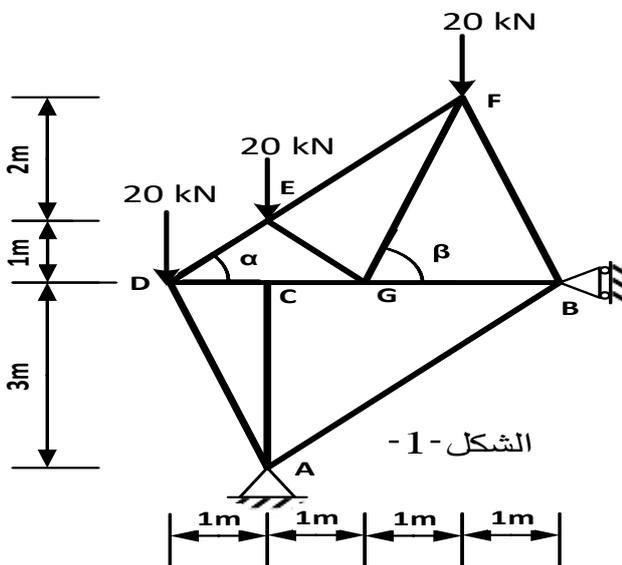
• احسب التشوه النسبي ( $\epsilon$ ) للقضيب AD إذا علمت ان معامل المرونة الطولي  $E = 2.1 \times 10^6 \text{ dan/cm}^2$

(4) في العقدة A يتم ربط كل قضيب بواسطة صفيحة جامعة ( الشكل -5-) ت بواسطة ثلاث براغي أحسب القطر

الضروري للبرغي الواحد اذا علمت ان اجهاد القص المسموح به  $\bar{\tau} = 180 \text{ MPa}$

## التمرين 41

نريد دراسة النظام المثلثي الممثل في الشكل-4- والذي يرتكز على مسندين: (A) مسند مضاعف (B) مسند بسيط



الشكل -1-

$$\sin \alpha = \cos \alpha = 0.707$$

$$\sin \beta = 0.948$$

$$\cos \beta = 0.316$$

العمل المطلوب :

- (1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا .
- (2) أوجد ردود الأفعال في المسندين.

- (3) احسب قيم الجهود الداخلية في القضبان بالطريقة التحليلية مع تحديد طبيعتها ثم دون النتائج في جدول .  
 (4) إذا علمت ان القضبان المستعملة عبارة عن مجنبات زاوية ( L ) متساوية الأجنحة و مزدوجة وان القضيب الأكثر إجهادا يتعرض لجهد بقيمة  $N_{AD} = 42.16 \text{ KN}$  و الإجهاد المسموح به يقدر ب  $\bar{\sigma} = 1600 \text{ Kgf / cm}^2$

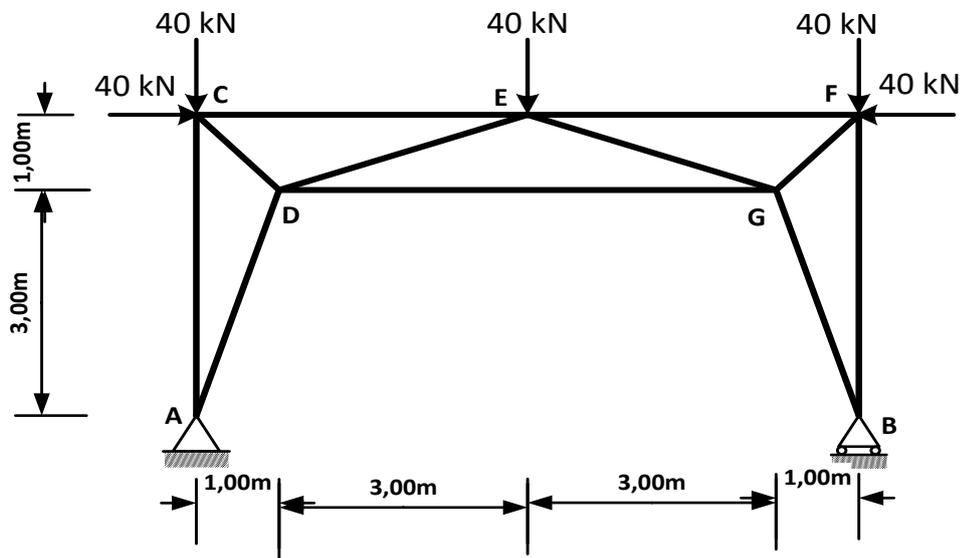
المجنب	(S) cm <sup>2</sup>
35×3	1.60
35×4	2.09
35×5	2.57
40×4	2.42
40×5	2.97

الجدول 1

- أستخرج المجنب اللازم مستعينا بالجدول-1:-
- احسب التشوه النسبي ( $\Delta L$ ) للقضيب AD حيث  $E = 200000 \text{ MPa}$

## التمرين 42

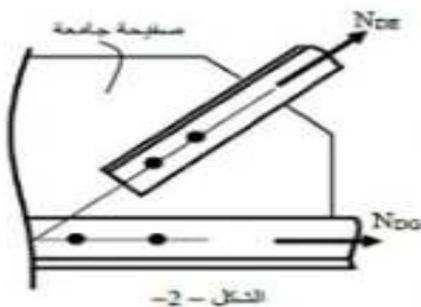
قصد دراسة النظام أمتلثي الممثل في الشكل-1- والذي يرتكز على مسندين (A) مسند مضاعف (B) مسند بسيط



الشكل 1)

العمل المطلوب :

- 1) أوجد ردود الأفعال في المسندين .
- 2) احسب قيم الجهود الداخلية في القضبان بالطريقة التحليلية مع تحديد طبيعتها ثم دون النتائج في جدول .
- 3) علما أن القضبان المستعملة في النظام أمتلثي هي مجنح زاوي مضاعف (  $35 \times 4$  ) L وان القضيب الأكثر إجهادا يتعرض لجهد بقيمة  $N_{DG} = 80.00 \text{ KN}$  و الإجهاد المسموح به يقدر ب  $\bar{\sigma} = 1600 \text{ Kgf / cm}^2$ 
  - أ - تحقق من مقاومة القضبان
  - ب - احسب الاستطالة ( $\Delta L$ ) للقضيب DG حيث :  $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$
  - ج - أحسب القطر الأيمن للبرغي حيث :  $\bar{\tau} = 100 \text{ Mpa}$
- 4) في العقدة D يتم ربط القضيب DG بواسطة صفيحة جامعة ( الشكل -1- ) ببرغيين



رقم المجنب L	المقطع S(cm <sup>2</sup> )	الكثافة kg/m	الأبعاد	
			a	e
35×4	2.67	2.09	35	4

الجدول 1

## التمرين 43

نظام مثلثي محدد سكونيا يتلقى حمولات كما هو موضح في الشكل

(B) مسند مضاعف (مزدوج)

(A) مسند بسيط

يعطى:

$$\sin \alpha = 0.5547 \quad \cos \alpha = 0.8320$$

$$\sin \beta = 0.3162 \quad \cos \beta = 0.9487$$

العمل المطلوب :

(1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا .

(2) أوجد ردود الأفعال في المسندين .

(3) حدد الجهود الداخلية في القضبان بالطريقة التحليلية مع تحديد طبيعتها ثم دون النتائج في جدول .

(4) قضبان النظام مثلثي مكونة من مجنبات زاوية مضاعفة (L-L)

• حدد المجنب المناسب للقضيب الأكثر إجهادا من الجدول-1- علما أن  $N_{max} = 162.22 \text{KN}$  و الإجهاد المسموح به

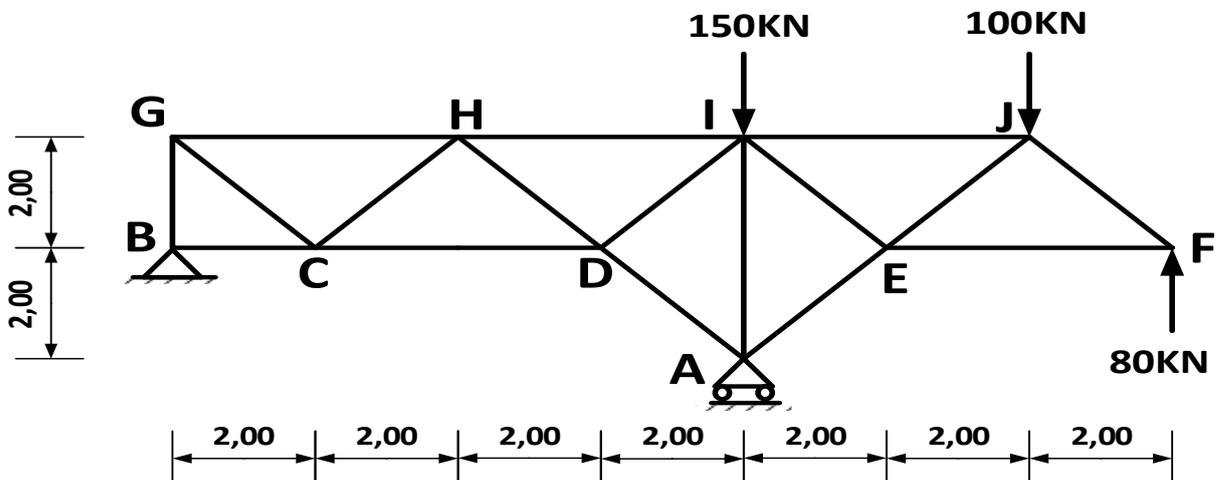
$$\bar{\sigma} = 1600 \text{daN / cm}^2 \text{ يقدر ب:}$$

الجدول (1)

المساحة (cm <sup>2</sup> )	المجنب الزاوي
5.69	50x50x6
6.56	50x50x7
7.41	50x50x8
8.24	50x50x9

## التمرين 44

يمثل الشكل (01) نظاما مثلثيا مكونا من قضبان زاوية مزدوجة (L-L) تحت تأثير حمولات مركزة و يرتكز على مسندين: A(مسند بسيط) و B(مسند مزدوج).



$$\text{تعطى: } \cos(\alpha) = \sin(\alpha) = 0.707$$

## العمل المطلوب:

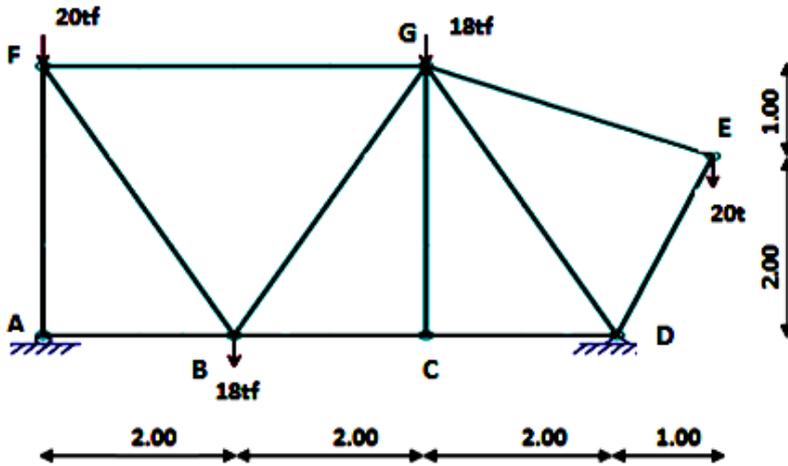
- 1/ تأكد أن النظام محدد سكونيا .
- 2/ أحسب ردود الأفعال في المسندين (A) و (B) .
- 3/ جد قيم الجهود الداخلية مع تعيين طبيعتها في القضبان : EA, FE, JE, JI, FJ, AI, EI, باستعمال الطريقة التحليلية (طريقة عزل العقد) ثم دون النتائج في جدول .
- 4/ استخراج المجنب المناسب من الجدول للقضيب AI علما أنه متأثر بجهد ناظمي قدره: 200 KN يعطي الإجهاد المسموح به للفولاذ :  $\bar{\sigma} = 1600 \text{ dan/cm}^2$  .

المساحة $\Omega(\text{cm}^2)$	المجنب (L)
3.48	3x30x30
6.16	4x40x40
9.60	5x50x50
13.82	6x60x60

## التمرين 45

يمثل الشكل 1 نظاما مثلثيا يرتكز على مسندين A (مسنّد بسيط) و D (مسنّد مزدوج) قضبانه مجنبتات دائرية مجوفة

(انظر الشكل 2)



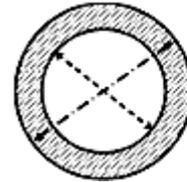
الشكل 1

## المطلوب:

$D_1$  = القطر الخارجي

$D_2$  = القطر الداخلي

$D_1 - D_2 = 2 \text{ cm}$



1- تأكد من أن النظام محدد سكونيا

2- اوجد قيم ردود الأفعال عند المسندين

3- احسب الجهود الداخلية في القضبان AF, ED, AB, GE, GD, CG, CD, مستعملا الطريقة التحليلية

(عزل العقد) وذلك بعزل كل من العقدة A, C, G, E, مبينا طبيعتها ثم دون النتائج في جدول

تعطى الجهود الداخلية في بقية القضبان في الجدول التالي:

القضيب	شدته (tf)	طبيعته
FG	9.76	ضغط
FB	17.62	شد
BC	7.54	شد
BG	4.01	شد

4- عين الأقطار ( $D_1, D_2$ ) التي تحقق المقاومة إذا كان أقصى جهد في الجملة  $N_{AF} = 34.67 \text{ tf}$  و الإجهاد المسموح به

$$\bar{\sigma} = 360 \text{ Mpa}$$

5- أحسب التشوه المطلق للقضيب AF علما أن:  $E = 2 \times 10^4 \text{ daN/mm}^2$