ثانوية :عبد المجيد علاهم/ المسيلة
القسم : 3 تقني رياضي (هندسة مدنية)

العام الدراسي : 2021\2020
الأستاذ : غلاب رابح

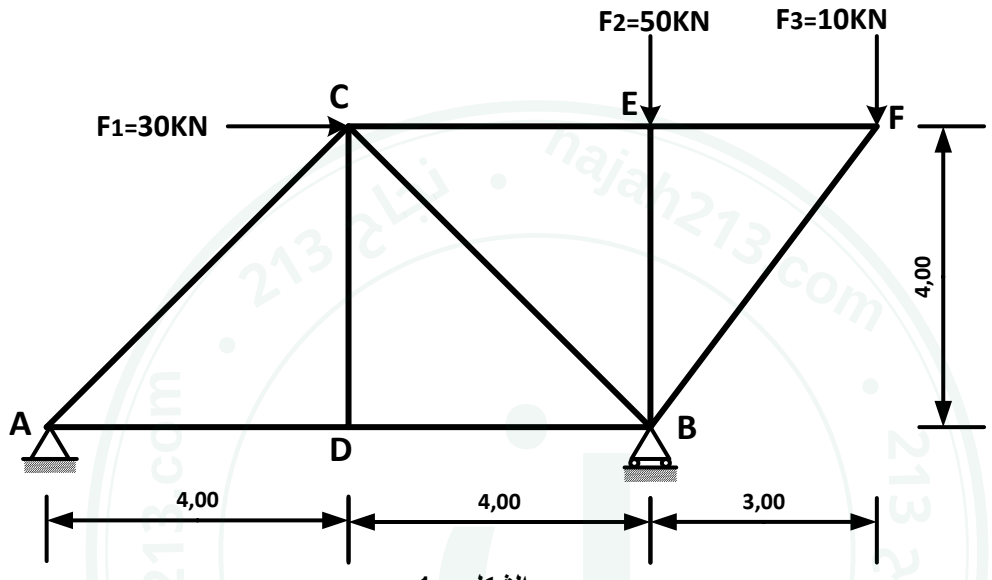
# سلسلةرقم 2 تمارين الأنظمية المثلثية

## التمرين 17—

يعطى الشكل الميكانيكي لجملة مثلثيةفي الشكل - 1- ترتكز على مسندين

(A) مسند مضاعف (مزدوج)

(B) مسند بسيط




الشكل – 1 -

**العمل المطلوب :**

**1)** برهن أن النظام محدد سكونيا وأحسب ردود الأفعال عند المسندين A وB .

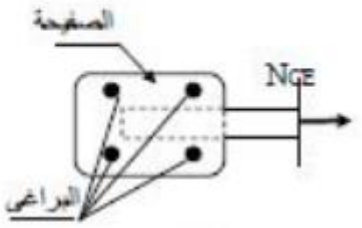
**2)** أحسب الجهود الداخلية و طبيعتها في القضبان أعتمادا على الطريقة التحليلية ثم دون النتائج في جدول

**3)** علما أن القضيب الأكثر تحميلا هو ( EB) حيث $N_{EB}$ = 50 KN وقضبان الجملة المثلثية هي دعامة مزدوجة والأجهاد المسموح به هو $\overline{\sigma} = 1600\ daN/cm^2$

- أستخرج من الجدول المرفق المجنب الزاوي المناسب لتحقيق شرط المقاومة .

4) يثبت القضيب CE مع بقية القضبان بصفيحة بواسطة (4) براغي و ألحهد اداخلي للقضيب $N_{CE}$=7.5KN , أحسب القطر الضروري للبرغي الواحد اذا علمت أن $\overline{\tau} = 100 dAN\ /cm^2$

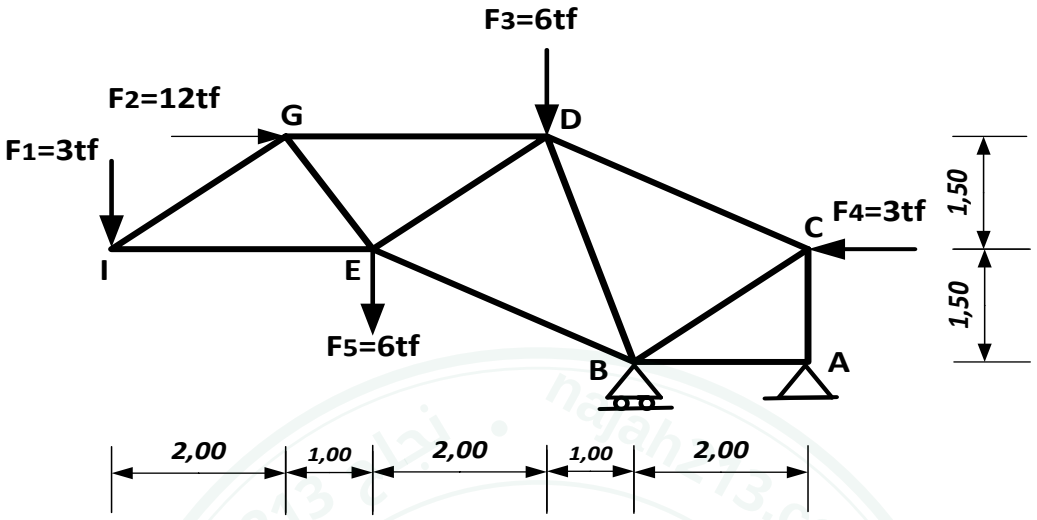
| رقم المجنب | المقطع $cm^2$ | الكتلة kg/cm² | الأبعاد (mm) b = h | t | Ys = zs |
|---|---|---|---|---|---|
| 25x3 | 1.42 | 1.11 | 25 | 3 | 7.21 |
| 30x3 | 1.74 | 1.36 | 30 | 3 | 8.35 |
| 30x4 | 2.27 | 1.78 | 30 | 4 | 8.78 |
| 35x4 | 2.67 | 2.09 | 35 | 4 | 10.00 |
| 40x4 | 3.08 | 2.42 | 40 | 4 | 11.20 |
| 40x5 | 3.79 | 2.97 | 40 | 5 | 11.60 |




الشكل (2)

## التمرين 18—

يتشكل غطاء مشروع تمهيدي لملعب بلدي خاص بالرياصات الجماعية من أنظمة مثلثيو محددة سكونيا داخليا و خارجيا ابعادها موضحة على الشكل –1– ترتكز على مسندين (A) مسند مضاعف (مزدوج) (B) مسند بسيط




الشكل-01-

**العمل المطلوب :**

1) تأكد أن ردود الأفعال عند المسندين A وB هم $V_B = 20.25\ tf \uparrow$ و $V_A = 5.25\ tf \downarrow$ $H_A = 9\ tf \leftarrow$.

2) أتمم ملئ جدول الجهود الداخلية في .وثيقة –1– تفاصيل الحساب على ورقة الاجابة

3) اذا علمت ان القضبان المستعملة عبارة عن مجنبات زاوية ( ⌊ ⌊) متساوية الأجنحة و مزدوجة وان القضيب الاكثر اجهادا يتعرض لجهد بقيمة $N_{BE} = 12.07tf$ و الاجهاد المسموح به يقدر بـ $\bar{\sigma} = 2400dAN/cm^2$

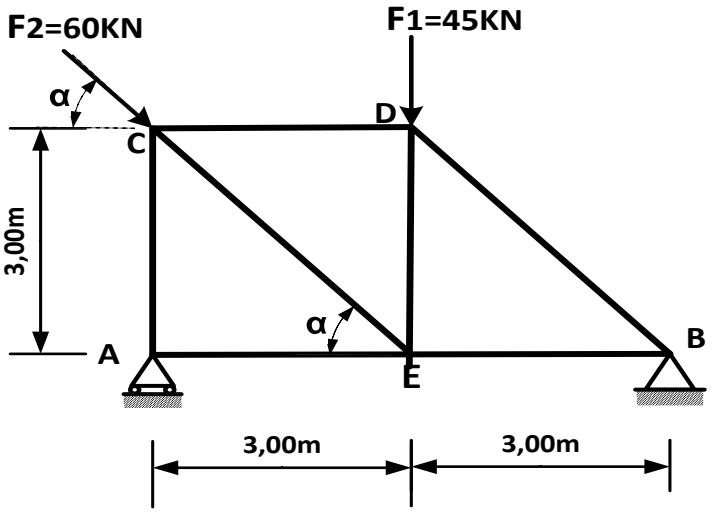
- عين المجنب الزاوي اللازم مستعينا بالجدول-1-:

4) في العقدة ايتم ربط القضيب IG بواسطة صفيحة جامعة ( الشكل –2–) تثبت بواسطة برغيين (2) أحسب القطر الضروري للبرغي الواحد اذا علمت أن الاجهاد المسموح به $\bar{\tau} = 90Mpa$

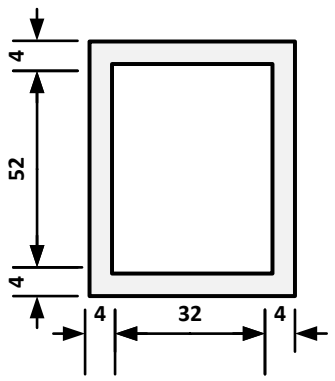
( أقطار البراغي القياسية : 12-14-16-18- 20mm )

## التمرين 19—

لدينا جزء من نظام مثلثي لهيكل معدني لورشة صناعية المبين في الشكل -1-




الشكل)1(



**العمل المطلوب :**

1- تأكد من طبيعة لنظام المثلثي.

2- أحسب ردود الأفعال عن المسندين A و B

3- أحسب الجهود الداخلية في القضبان مع تحديد طبيعتها ثم دون النتائج في جدول.

4- تأكد من مقاومة القضبان علما أن مقطعها العرضي عبارة عن مستطيل مجوف كما في الشكل الموضح

( الأبعاد ب mm ) و $\overline{\sigma} = 1600\ daN/cm^2$

5- أحسب الاستطالة أو(التقلص) في كل من القضيبين ( BD) و( BE) مع ذك نوع التشوه لكل قضيب

6- اذا علمت ا لمساند A وB عبارة عن مجنبات من نوع (IPE140 ) ذات طول (L=3.5m )

أحسب التقلص في ا لمساند علما أن القوة الناظمية $V_A = V_B = N$ يعطى : $E=2X10^6\ dan/cm2$

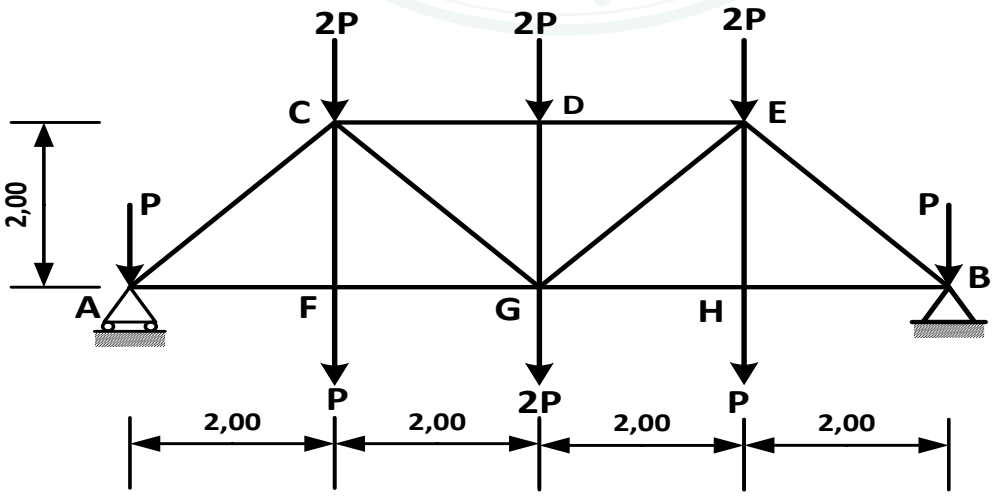
| IPE | h (mm) | b (mm) | a (mm) | e (mm) | $W_{xx} = \frac{I_{xx}}{V}$ | S (cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 100 | 55 | 4.1 | 5.7 | 34.2 | 10.3 |
| 120 | 120 | 64 | 4.4 | 6.3 | 53 | 13.2 |
| 140 | 140 | 73 | 4.7 | 6.9 | 77.3 | 16.4 |
| 160 | 160 | 82 | 5.0 | 7.4 | 109 | 20.1 |

**التمرين 20—**

1- تأكد من أن النظام محدد سكونيا.

2- أحسب ردود الأفعال عن المسندين.

3- أحسب بدلالة P الجهود التي تؤثر في القضبان




الشكل — 1 -

## التمرين 21—

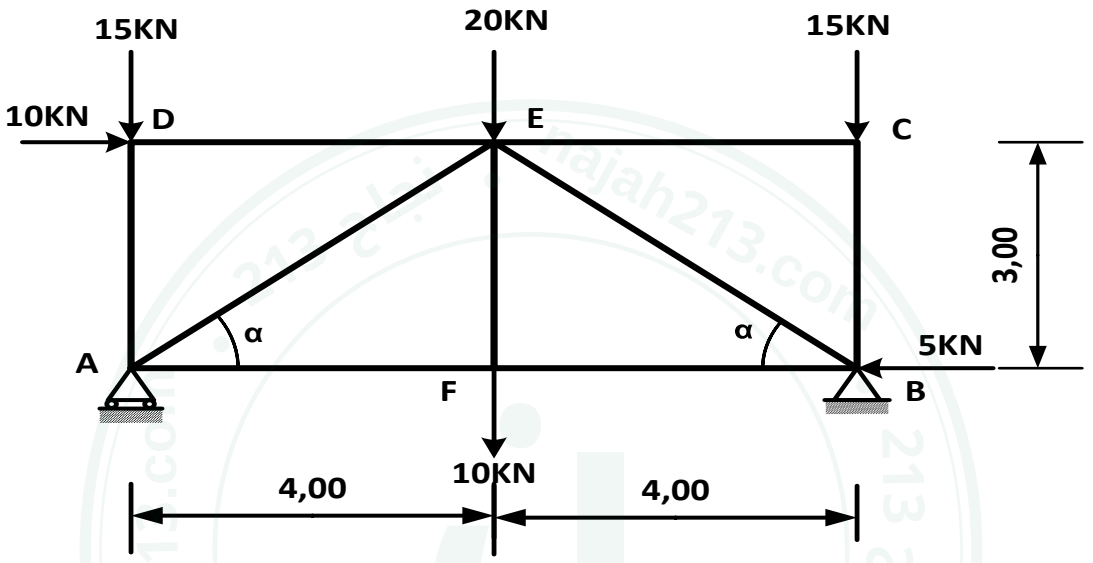
رافدة معدنية على شكل جملة مثلثية تخضع لمجموعة من القوى المركزة كما هو مبين في الشكل

**العمل المطلوب :**

1) تأكد من أن النظام محدد محدد سكونيا .

2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A وB .

3) احسب الجهود الداخلية في جميع القضبان معينا طبيعتها بطريقة عزل العقد مع تدوين النتائج في جدول .

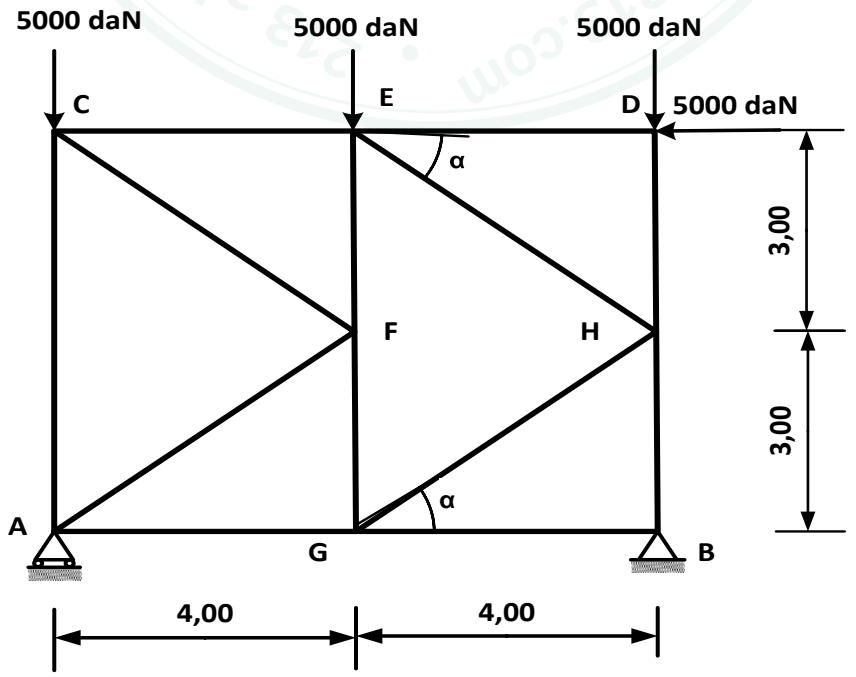



## التمرين 22—

1) تأكد من أن النظام محدد محدد سكونيا .

2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A وB .

3) احسب الجهود الداخلية في جميع القضبان معينا طبيعتها بطريقة عزل العقد مع تدوين النتائج في جدول .

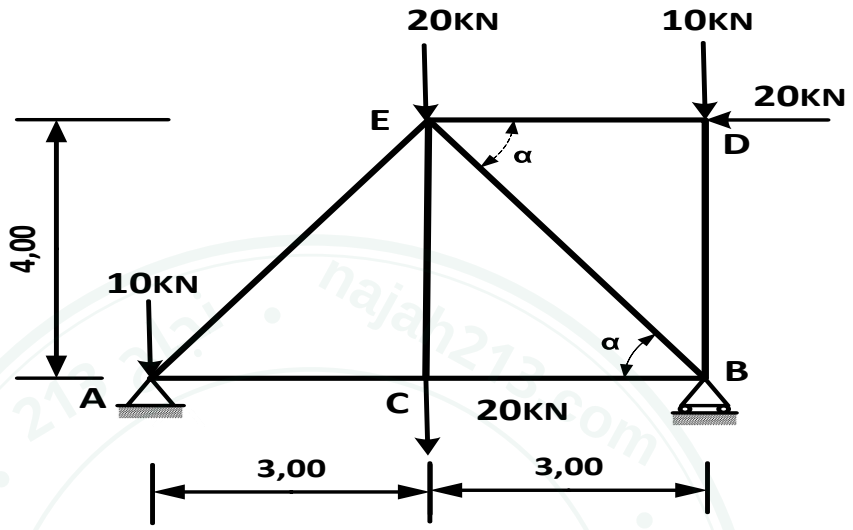


## التمرين 23—

1) تأكد من أن النظام محدد محدد سكونيا .

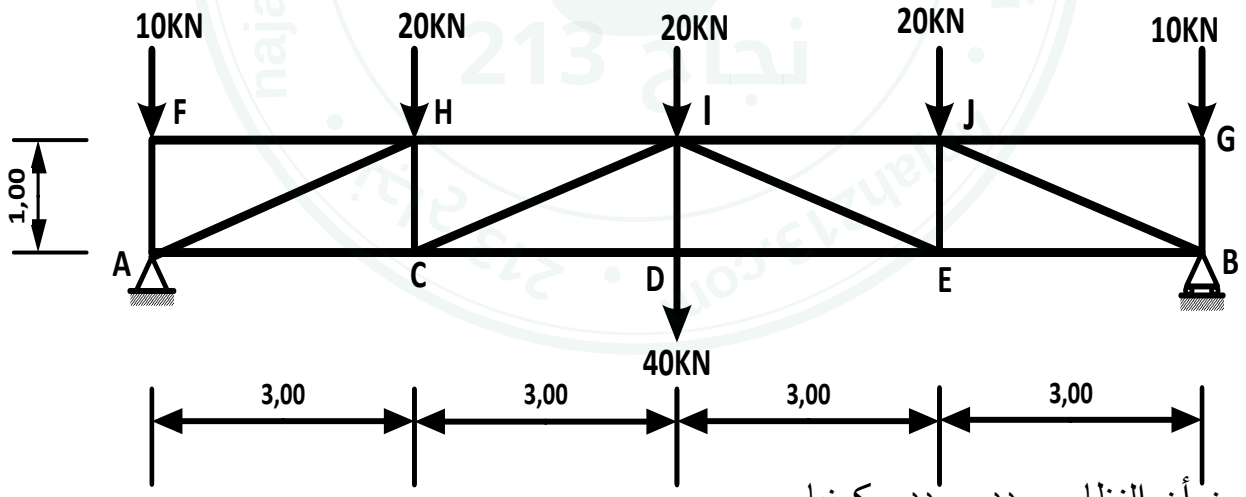
2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A وB .

3) احسب الجهود الداخلية في جميع القضبان معينا طبيعتها بطريقة عزل العقد مع تدوين النتائج في جدول .




## التمرين 24—

المستودع المراد انجازه ذو سقف معدني متكون من مجموعة روافد معدنية مبينة في الشكل




**1)** تأكد من أن النظام محدد محدد سكونيا .

**2)** أحسب ردود الأفعال عند المسندين A وB .

**3)** احسب الجهود الداخلية المؤثرة في القضبان معينا طبيعتها مع تدوين النتائج في جدول .

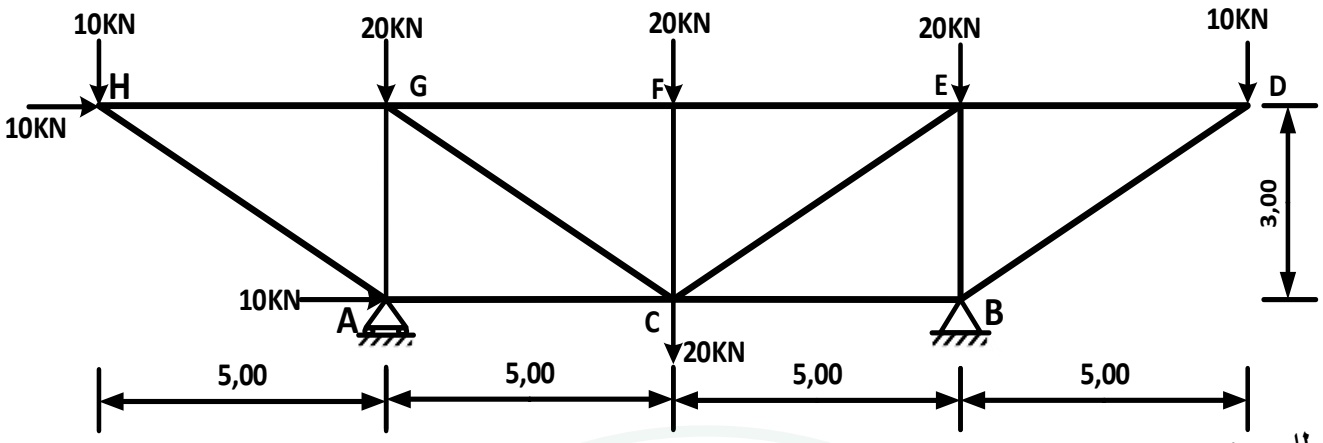
**4)** على مستوى العقدة D يوجد جهاز رفع ذو قدرة 40KN

- احسب الجهد الذي يؤثر في القضيب DI معينا طبيعتها ثم أستنتج نوعيته
- تأكد من مقاومة القضيب علما ان المقطع المستقيم للقضيب متكون من مجنب مضاعف 2L80×80×8 تعطى :

$$\overline{\sigma} = 1600 \text{ daN/cm}^2$$

## التمرين 25—

لاحظ الشكل التالي :



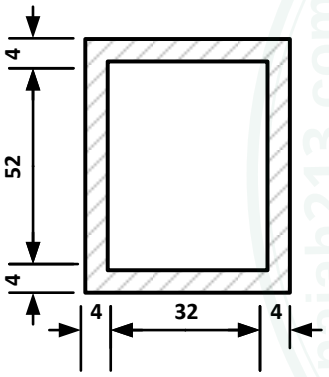

**العمل المطلوب :**

1) تأكد من أن النظام محدد محدد سكونيا .

2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A وB .

3) احسب الجهود الداخلية المؤثرة في القضبان معينا طبيعتها مع تدوين النتائج في جدول .

4) كل القضبان متشابهة المقطع




– الحالة الأولى : مقطع مفرغ A= 60mm B =3mm

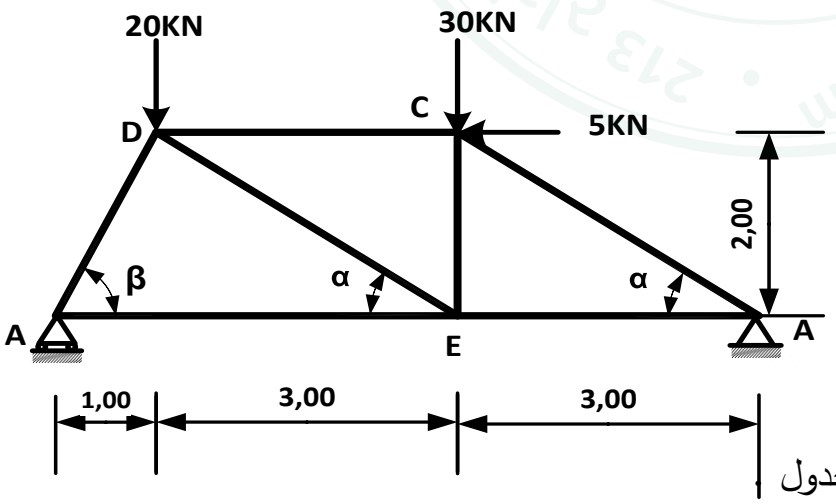
تأكد من مقاومة القضيب علما ان $\overline{\sigma} = 1600\ daN/cm^2$

– الحالة الثانية : مقطع زاوي مضاعف(cornières Double)

$\overline{\sigma} = 1000 daN/cm^2$

عين المجنب الذي يحقق المقاومة

## التمرين 26—




**العمل المطلوب :**

1) تأكد من أن النظام محدد محدد سكونيا .

2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين.

3) احسب الجهود الداخلية المؤثرة في القضبان معينا طبيعتها مع تدوين النتائج في جدول .

4) تأكد من مقاومة القضبان علما انها



مكونة من مجنبات زوايا مضاعفة ذات أجنحة متقايسة 2L30×30×3

و

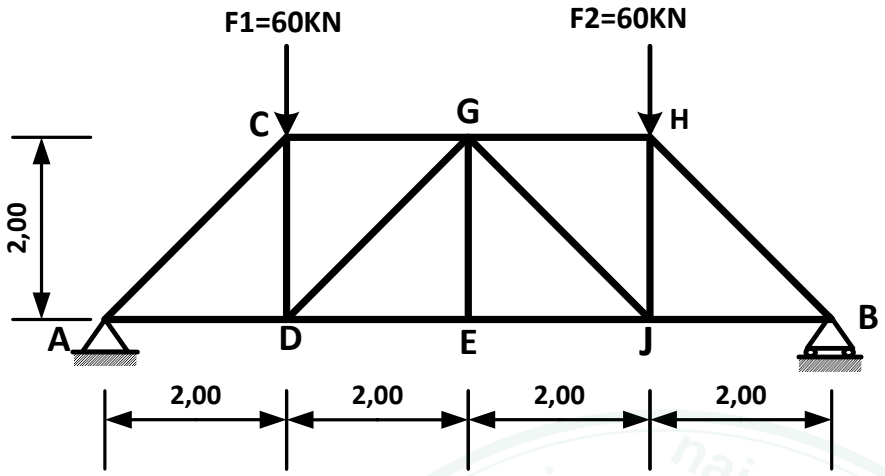
$\overline{\sigma} = 1600\ daN/cm^2$

## التمرين 27—

يعطى الشكل الميكانيكي لجملة مثلثية في الشكل - 5- ترتكز على مسندين

(A) مسند مضاعف (مزدوج)

(B) مسند بسيط




الشكل -5-

**العمل المطلوب :**

**1)** تأكد من أن النظام محدد سكونيا .

**2)** أحسب ردود الأفعال عند المسندين A وB .

**3)** احسب الجهود الداخلية في القضبان وعين طبيعتها بطريقة عزل العقد مع تدوين النتائج في جدول .

**4)** أستخرج المجنب المناسب من الجدول المرفق للقضيب الأكثر تحميلا علما ان الاجهاد المسموح به للفولا ذ : $\overline{\sigma}_a = 1600 daN/cm^2$

| المجنب ⊥ | المساحة ($cm^2$) |
|---|---|
| 3x30x30 | 3.48 |
| 4x40x40 | 6.16 |
| 5x50x50 | 9.60 |

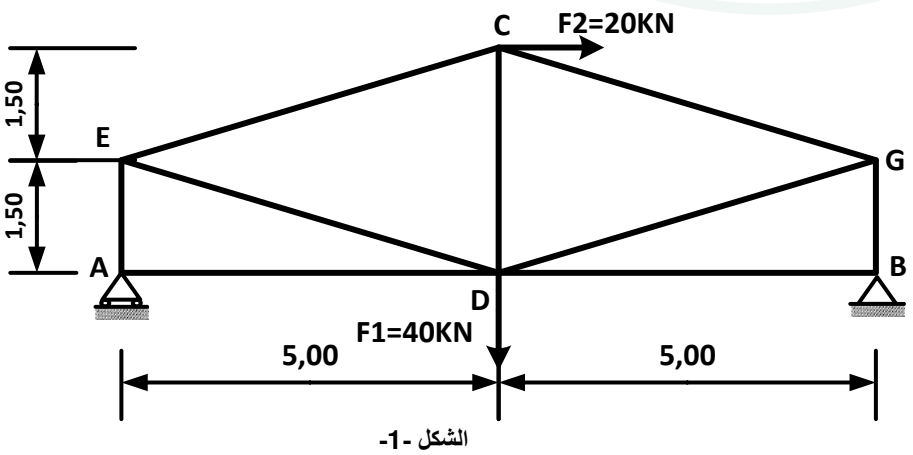
5) احسب التشوه المطلق (ΔL) في القضيب AC وعين نوعه ( تمدد أو تقلص ) اذا علمت ان معامل المرونة الطولي للقضبان $E=2.1X10^6\ dan/cm^2$

## التمرين 28—

يعطى الشكل الميكانيكي لجملة مثلثية في الشكل - 5- ترتكز على مسندين

(A) مسند مضاعف (مزدوج)

(B) مسند بسيط




الشكل -1-

**العمل المطلوب :**

1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا .

2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A وB .

3) احسب الجهود الداخلية في القضبان وعين طبيعتها بطريقة عزل العقد مع تدوين النتائج في جدول .

4) أستخرج المجنب المناسب من الجدول المرفق للقضيب الأكثر تحميلا علما ان الاجهاد المسموح به

للفولاذ : $\overline{\sigma}_a = 1600daN\ /cm^2$

| المجنب | المساحة ($cm^2$) |
|---|---|
| 3x30x30 | 3.48 |
| 4x40x40 | 6.16 |
| 5x50x50 | 9.60 |
| 6x60x60 | 13.82 |

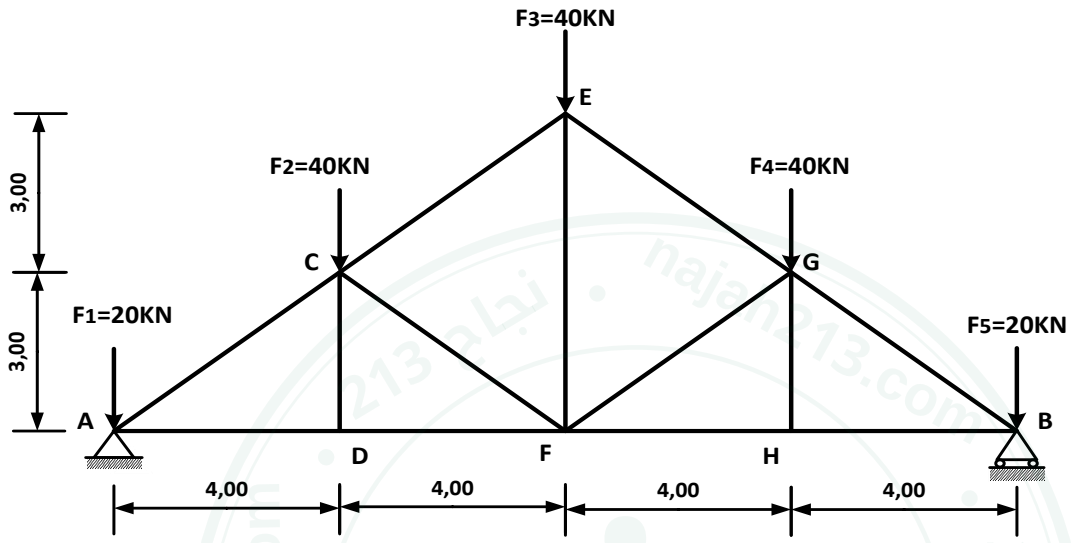
education-onec-dz.blogspot.com

## التمرين 29—

نريد دراسة الهيكل المعدني المتمثل في النظام النثلثي في الشكل - 3- حيث :

(A) مسند مضاعف (مزدوج)

(B) مسند بسيط




**العمل المطلوب :**

1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا .

2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A وB .

3) احسب الجهود الداخلية في القضبان وعين طبيعتها بطريقة عزل العقد مع تدوين النتائج في جدول .

4) أستخرج المجنب اللازم لتحقيق مقاومة القضبان علما أن : $\overline{\sigma}_a = 16KN\ /cm^2$ :

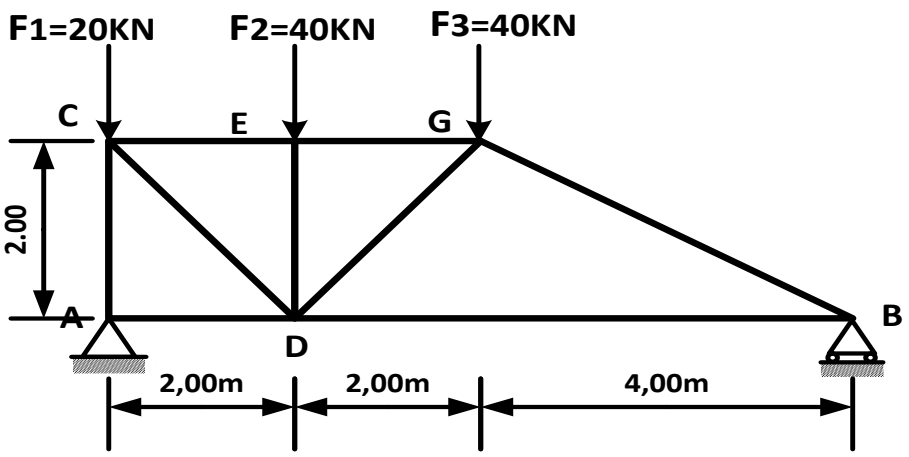
| المجنب | المساحة ($cm^2$) |
|---|---|
| 3x30x30 | 3.48 |
| 4x40x40 | 6.16 |
| 5x50x50 | 9.60 |
| 6x60x60 | 13.82 |

## التمرين 30—

نريد دراسة الهيكل المعدني المتمثل في النظام المثلثي في الشكل - 3- حيث :

(A) مسند مضاعف (مزدوج)

(B) مسند بسيط




الشكل)4(

**العمل المطلوب :**

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا .

2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A و B .

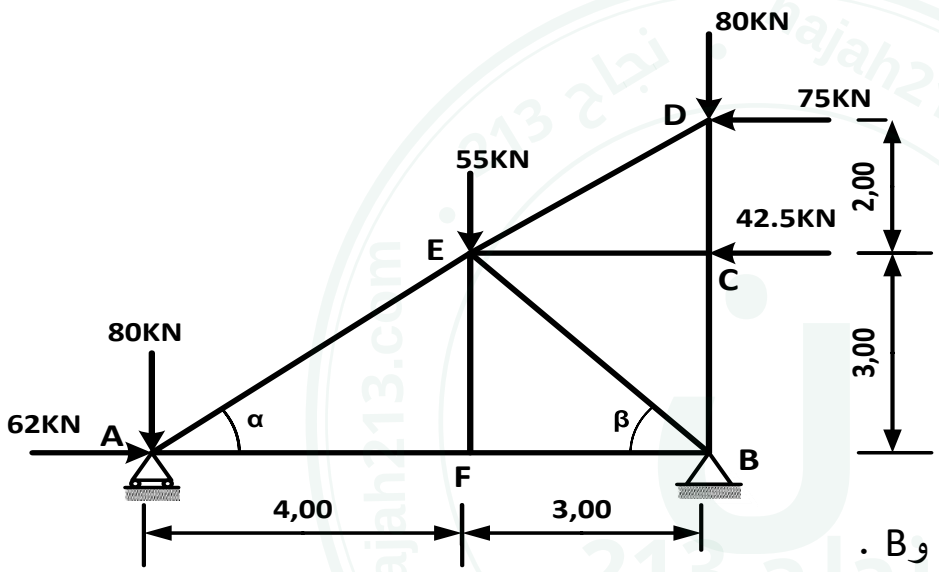
3) احسب الجهود الداخلية في القضبان وعين طبيعتها بطريقة عزل العقد مع تدوين النتائج فى جدول .

4) أستخرج المجنب اللازم لتحقيق مقاومة القضبان علما أن : $\overline{\sigma}_a = 1600 daN/cm^2$

| المجنب | المساحة ($cm^2$) |
|---|---|
| 3x30x30 | 3.48 |
| 4x40x40 | 6.16 |
| 5x50x50 | 9.60 |
| 6x60x60 | 13.82 |

## التمرين 31—

لأنجاز ورشة صناعية اتعملت هيتخاكل معدنية مثلثية على ششكل مجنب مضاعف كنا هو موضح في الشكل الميكاتيكي التالي :




**العمل المطلوب :**

1) تأكد من استقرار النظام المثلثي .

2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A و B .

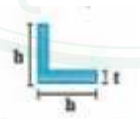
3) احسب الجهود الداخلية في القضبان بطريقة عزل العقد مع رسم توضيحي لكل عقدة .

4) دون الجهود في جدول مع توضيح نوع التحريض والقيمة .

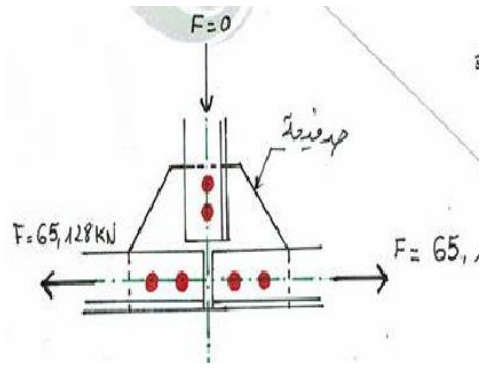
5) تحقق من مقاومة القضيبAE علما أن مساحة المقطع العرضي للمجنب $S = 10\ cm^2$ اذا كانت المقاومة غير محققة أحسب المقطع الجديد للقضيب

تعطى : $\overline{\sigma} = 700 kgf/cm^2$

| h (mm) | t (mm) | A (cm²) |
|---|---|---|
| 70 | 7 | 9.40 |
| 70 | 9 | 11.90 |
| 70 | 10 | 13.10 |
| 75 | 8 | 11.50 |
| 75 | 9 | 12.80 |




6) قصد حساب أقطار البراغي المستعملة في العقدة F قمنا بعزل العقدة كما هو موضح في الشكل المقابل




- أعط قيمة التحريض المطبق على البراغي
- أحسب أقطار البراغي لتحقيق أستقرار العقدة
- أحسب قيمة التشوه الناتج تعطى : $\overline{\tau} = 850 kgf/cm^2$

$$G = 0.9 \times 10^6 kgf/cm^2$$