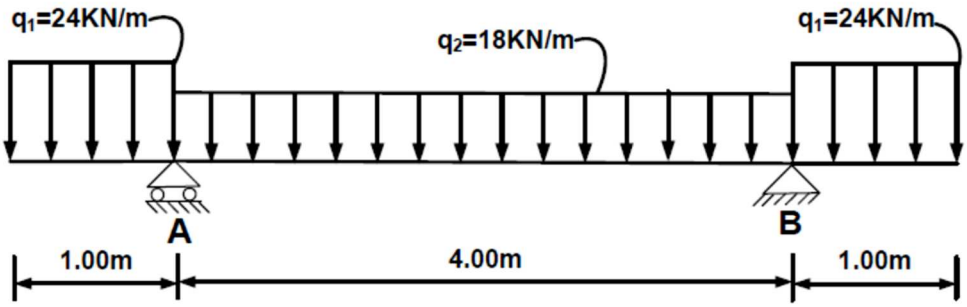
# موضوع08 مقترح باكالوريا 2020

## التمرين الاول : (06 نقاط)

رافدة معدنية من نوع IPN محملة كما هو موضح في **الشكل رقم1**.

A: مسند بسيط.

B: مسند مضاعف.




**الشكل رقم 1**

**العمل المطلوب:**

1) أحسب ردود الأفعال .

2) أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء $M_f$ على طول الرافدة وارسم منحنييهما البيانيين.

3) أوجد العزم الأعظمي $Mf_{MAX}$.

4) اقترح المجنب المناسب إذا علمت أن : $Mf_{MAX}=24KN.m$ و $\overline{\sigma}=1600daN/cm^2$

يعطى جدول المجنبات:

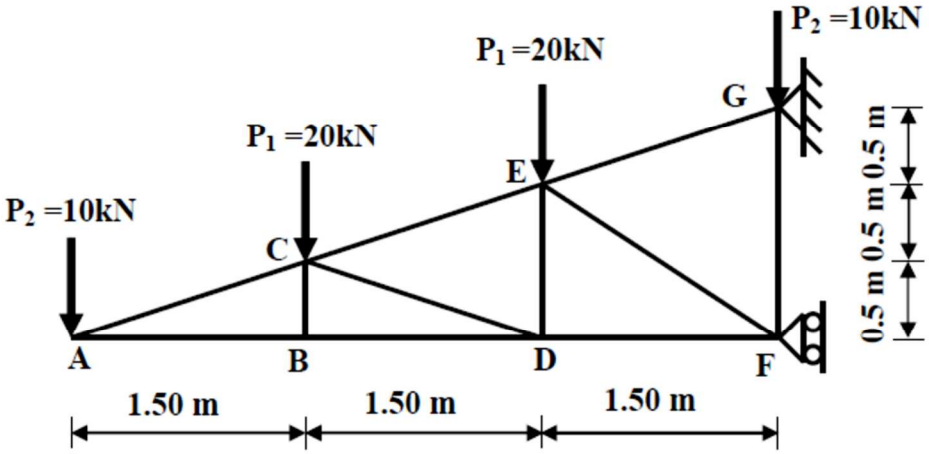
| IPN | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 |
|---|---|---|---|---|---|
| $W_x(cm^3)$ | 34.2 | 54.7 | 81.9 | 117 | 161 |

## التمرين الثاني (06 نقاط)

نظام مثلثي محدد سكونيا يتلقى حمولات كما يوضح رسمه الميكانيكي في الشكل (2).

(F):مسند بسيط

(G): مسند مزدوج




**الشكل ( 2 )**

**المطلوب :**

1. احسب ردود الأفعال عند المسندين (F) و (G).
2. حدد الجهود الداخلية وطبيعتها في القضبان AB ; AC ; GF ; GE ; FE ; FD.
3. علما أن القضيب الأكثر إجهادا هو القضيب (GE) والذي يتأثر بجهد $N_{GE} = 95\ KN$ .

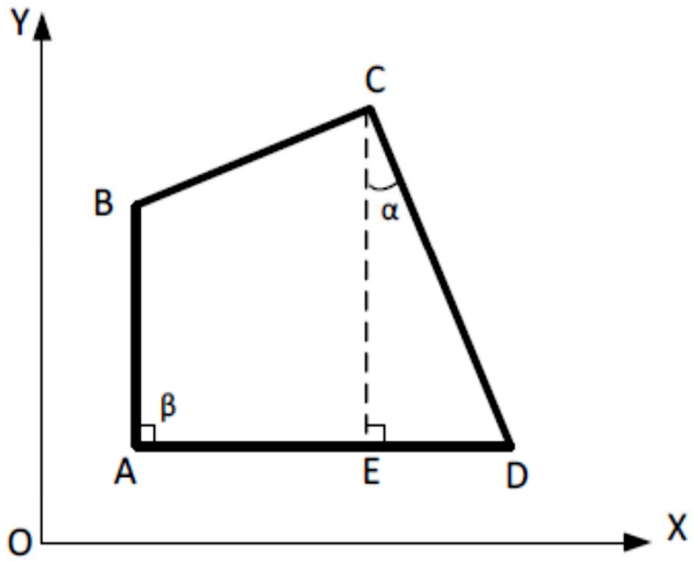
ـ احسب مساحة مقطع القضيب الذي يحقق شرط المقاومة علما أن $\bar{\sigma} = 1600 daN/cm^2$ .

## مجال البناء

### التمرين الثالث (06 نقاط)

مشروع سكني يتطلب إنجازه قطعة أرض تقدر مساحتها بـ $3550m^2$ .

فخصصت له قطعة أرض على شكل رباعي $ABCD$ كما هو مبين في الشكل الموالي:




**المعطيات:**

- الزوايا: $\alpha = 20.5 grd$ ، $\beta = 100 grd$
- إحداثيات النقاط: $A(20.00;20.00)$ ، $B(20.00;60.00)$ ، $C(80.00;80.00)$
- طول الضلع $L_{CD} = 63.245m$
- النقطة $E$ هي الإسقاط العمودي للنقطة $C$ على القطعة $[AD]$

**المطلوب:**

1. احسب مساحة المثلث $CDE$ بطريقة الإحداثيات القطبية.
2. احسب مساحة الرباعي $ABCE$ بطريقة الإحداثيات القائمة.
3. هل قطعة الأرض $ABCD$ كافية لإنجاز المشروع.

## التمرين الرابع (02 نقاط)

- اذكر الوثائق اللازمة لإنجاز المظهر العرضي لمشروع طريق.

## حل الموضوع08

## التمرين الاول:

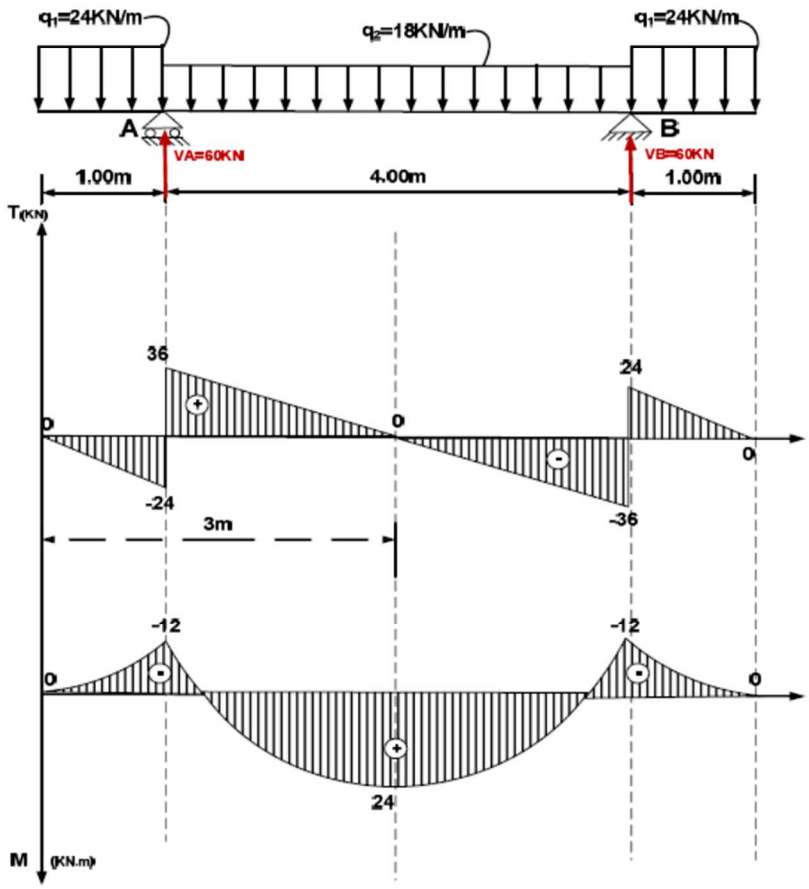
حساب ردود الافعال:بما أن الرافدة متناظرة:

$$VA = VB = \frac{2\times(24\times1)+18\times4}{2} = 60KN$$

كتابة معادلات الجهد القاطع وعزم الانحناء:

| المناطق | معادلات الجهد القاطع T(x) | معادلات عزم الإنحناء Mf(x) |
|---|---|---|
| المنطقة 01<br>$0 \le x \le 1$ | $T(x) = -24x$<br>$\Rightarrow T(0) = 0KN; T(1) = -24KN.$ | $M(x) = -12x^2$<br>$\Rightarrow M(0) = 0KN.m; M(0.6) = -12KN.m$ |
| المنطقة 02<br>$1 \le x \le 5$ | $T(x) = -18x + 54$<br>$\Rightarrow T(1) = 36KN; T(5) = -36KN.$<br>$T(x) = 0 \Rightarrow x = 3m$ | $M(x) = -9x^2 + 54x - 57$<br>$\Rightarrow M(1) = -12KN.m; M(5) = -12KN.m$<br>$M(3) = 24K.m$ |
| المنطقة 03<br>$5 \le x \le 6$ | بالتناظر نجد<br>$\Rightarrow T(5) = 24KN; T(6) = 0KN.$ | بالتناظر نجد<br>$\Rightarrow M(5) = -12KN.m; T(6) = 0KN.m$ |

رسم منحنيات الجهد القاطع وعزم الانحناء:




المجنب المناسب:

$$\sigma_{MAX} \le \overline{\sigma} \Rightarrow \frac{M_{MAX}}{W_{xx}} \le \overline{\sigma}$$

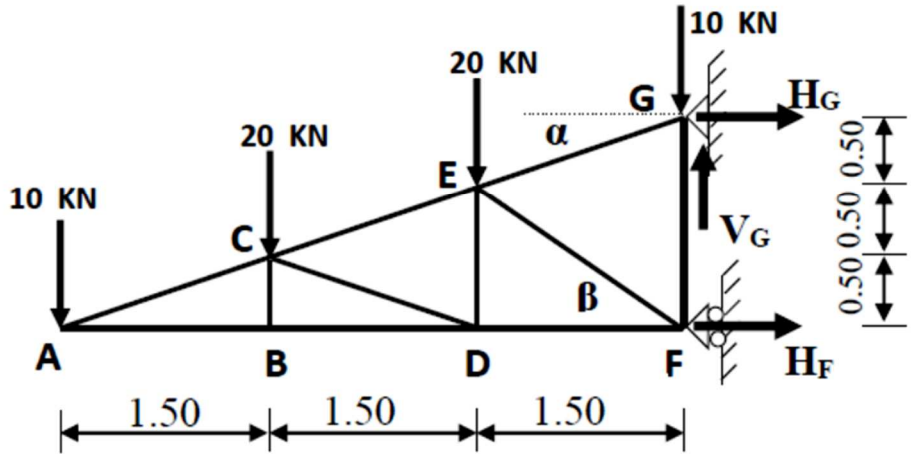
$$\Rightarrow Wxx \ge \frac{M_{MAX}}{\overline{\sigma}}$$

$$W_{xx} \ge \frac{240000}{1600} \Rightarrow W_{xx} \ge 150cm^3$$

ومنه نختار IPN180

## التمرين الثاني

**1. حساب ردود الأفعال عند المسندين (F) و (G):**




0.25 $\sum F/_Y = 0 \Rightarrow V_G = 60KN$

0.25 $\sum F/_X = 0 \Rightarrow H_F + H_G = 0$

$\sum M(F)/_F = 0 \Rightarrow 1.5 \times H_G - 20 \times 1.5 - 20 \times 3 - 10 \times 4.5 = 0$

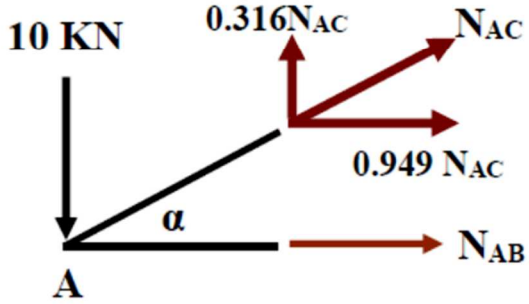
0.50 $\Rightarrow H_G = 90KN$

$\sum M(F)/_G = 0 \Rightarrow -1.5 \times H_F - 20 \times 1.5 - 20 \times 3 - 10 \times 4.5 = 0$

0.50 $\Rightarrow H_F = -90KN$

**2. تحديد الجهود الداخلية وطبيعتها في القضبان:**

**عزل العقدة A :**

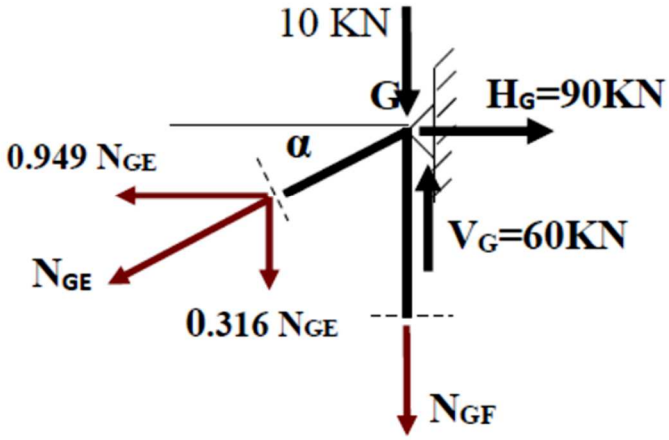



0.25 $tg(\alpha) = \frac{0.5}{1.5} = 0.33 \Rightarrow \alpha = 18.333^0 \Rightarrow \sin(\alpha) = 0.316 ; \cos(\alpha) = 0.949$

0.50 $\sum F/_Y = 0 \Rightarrow -10 + 0.316 \times N_{AC} = 0 \Rightarrow N_{AC} = 31.646KN(T)$

0.50 $\sum F/_X = 0 \Rightarrow N_{AB} + 0.949 \times N_{AC} = 0 \Rightarrow N_{AB} = -30.032KN(C)$

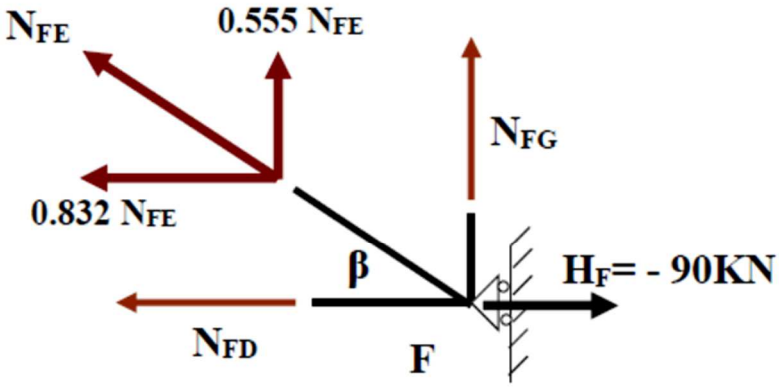
**عزل العقدة G :**




0.50 ▪ $\sum F/_X = 0 \Rightarrow 90 - 0.949 \times N_{GE} = 0 \Rightarrow$ $N_{GE} = 94.837KN(T)$

0.50 ▪ $\sum F/_Y = 0 \Rightarrow 60 - 10 - N_{GF} - 0.316 \times N_{GE} = 0$ $N_{GF} = 20.031KN(T)$

**عزل العقدة F :**




0.25 $tg(\beta) = \frac{1}{1.5} = 0.667 \Rightarrow \beta = 33.69^0 \Rightarrow \quad Sin(\beta) = 0.555 \;;\; Cos(\beta) = 0.832$

0.50 $\sum F/_Y = 0 \Rightarrow N_{FG} + 0.555 \times N_{FE} = 0 \Rightarrow$ $N_{FE} = -36.092KN(C)$

0.50 $\sum F/_X = 0 \Rightarrow -90 - N_{FD} - 0.832 \times N_{FE} = 0 \Rightarrow$ $N_{FD} = -59.971KN(C)$

**3. حساب مساحة مقطع القضيب الذي يحقق شرط المقاومة :**

01 $\frac{N_{GE}}{S} \le \overline{\sigma} \Rightarrow S \ge \frac{N_{GE}}{\overline{\sigma}} \Rightarrow S \ge \frac{95 \times 100}{1600}$

$\Rightarrow \quad S \ge 5.94cm^2$

## التمرين الثالث

1. حساب مساحة المثلث $CDE$ بالإحداثيات القطبية: — 0.5

$$\cos\alpha = \frac{CE}{L_{CD}} \Rightarrow CE = L_{CD} \times \cos\alpha \quad (0.75)$$

$$\Rightarrow CE = 60m \quad (0.5)$$

$$S_{CDE} = \frac{1}{2} \times 60 \times 63.245 \times \sin(20.5)$$

$$S_{CDE} = 600.47m^2$$

2. حساب مساحة الرباعي $ABCE$ بالإحداثيات القائمة: — 0.75

✓ بما أن النقاط $A;E;D$ على نفس الاستقامة و $(AD)//(OX)$ و النقطة $E$ إسقاط عمودي للنقطة $C$ فإن: $E(80;20)$ — 1

$$S_{ABCE}=\frac{1}{2}[X_A(Y_E-Y_B)+X_B(Y_A-Y_C)+X_C(Y_B-Y_E)+X_E(Y_C-Y_A)] \quad (1)$$

$$S_{ABCE}=\frac{1}{2}[20(20-60)+20(20-80)+80(60-20)+80(80-20)]=3000m^2$$

3. التأكد ما إذا كانت مساحة قطعة الأرض $ABCD$ كافية: — 0.5

$$S_{ABCD} = S_{CDE} + S_{ABCE} \quad (0.5)$$

$$S_{ABCD} = 600.47 + 3000 = 3600.47m^2$$

$$S_{ABCD} = 3600.47m^2 \succ 3550m^2 \quad (0.5)$$

إذنمساحة الرباعي $ABCD$كافية لانجاز المشروع.

## التمرين الرابع

الوثائق اللازمة لانجاز المظهر العرضي: — 0.5×3

- الخريطة الطبوغرافية
- المظهر الطولي
- المظهر العرضي النموذجي

تحياتي الأستاذ . م كمال مخلوفي