



فرض الفصل الثاني في مادة الهندسة المدنية

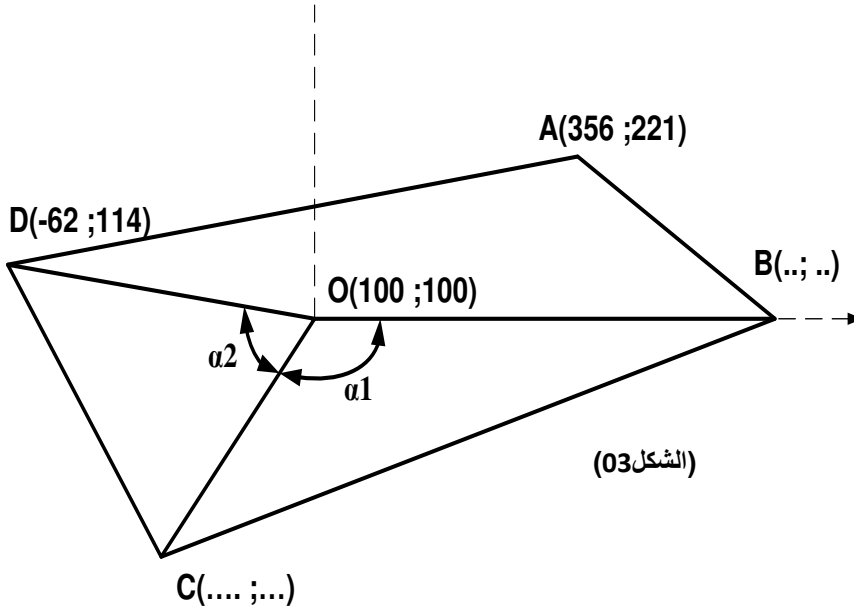
السنة الدراسية 2024/2023

المستوى: سنة ثالثة

I: بناء (10 نقاط)

النشاط الأول: خصصت الولاية القطعة الأرضية الموضحة في (الشكل 03)، وكلفت فرقة طبوغرافية بدراستها فتحصلت على النتائج التالية $LOB=372m$ ، $\alpha_1=131.39grad$ ، $S_{OCD}=13047.62m^2$

- 1- احسب كل من السموت GOA و GOD والاطوال LOA و LOD
- 2- استنتج كل من GOB و GOC ثم الزاوية α_2
- 3- استنتج طول الضلع LOC
- 4- احسب مساحة القطعة الأرضية بطريقة الاحداثيات القطبية
- 5- احسب احداثيات النقطتين B و C
- 6- اذا علمت ان احداثيات النقاط B(472 ;0) و C(21 ; -47)، تاكد من مساحة القطعة الأرضية بطريقة الاحداثيات القائمة



اقلب الورقة

II – الميكانيك المطبقة:

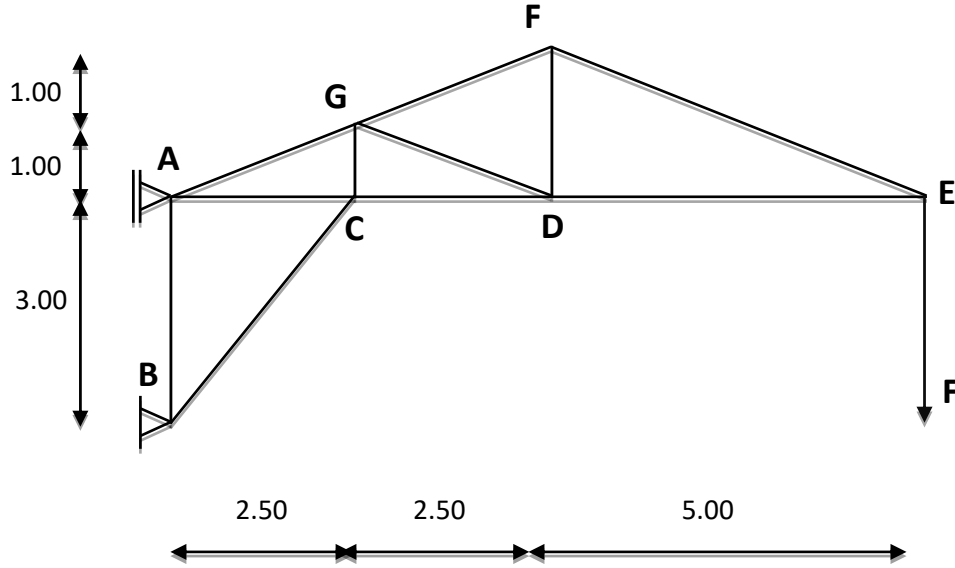
- ليكن النظام المثلي المبين في الجملة الميكانيكية في الشكل الموالي:

✓ المسند A مسند بسيط.

✓ المسند B مسند مضاعف.

- حيث

✓ $F = 20\text{KN}$



- العمل المطلوب:

- (1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا.
- (2) أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B.
- (3) أحسب الجهود الداخلية في القضبان محددًا طبيعتها معتمداً على الطريقة التحليلية.
- (4) دون النتائج في جدول.

العقدة	القضيب	الشدة	الطبيعة

(5) القضبان المستعملة عبارة عن مجنبتات زاوية مزدوجة L(60x60x6)

- تحقق من شرط المقاومة علما ان $\bar{\sigma} = 1200 \text{ daN/cm}^2$

1- حساب السمت GOA

$$\Delta XOA=XA-XO=356-100=256m$$

$$\Delta YOA=YA-YO=221-100=121m$$

- حساب الزاوية المختصرة g

$$\tan g=(\Delta x/\Delta y)=(256/121)$$

$$g=71.89grad$$

بما ان Δx أكبر من الصفر و Δy أكبر من الصفر فيان السمت GOA يقع في الربع الأول

ومنه GOA=g اذا

$$GOA=71.89grad$$

2- حساب السمت GOD

$$\Delta XOD=XD-XO=-62-100=-162m$$

$$\Delta YOD=YD-YO=114-100=14m$$

- حساب الزاوية المختصرة g

$$\tan g=(\Delta x/\Delta y)=(162/14)$$

$$g=94.52grad$$

بما ان Δx اصغر من الصفر و Δy أكبر من الصفر فيان السمت GOD يقع في الربع الرابع

ومنه GOD=400-g اذا

$$GOA=305.48grad$$

3- حساب الطول LOA

$$LOA=\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$$

$$LOA=283.15m$$

4- حساب الطول LOD

$$LOD=\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$$

$$LOD=162.6m$$

5- استنتاج السمت GOB

$$GOB=100grad \text{ من الشكل}$$

6- استنتاج السمت GOC

$$\alpha_2=GOC-GOB \text{ من الشكل لدينا}$$

$$GOC=\alpha_1+GOB=131.39+100 \text{ ومنه}$$

$$GOC=231.39grad$$

7- استنتاج الطول LOC

$$SOCD=1/2(LOC*LOD * \sin \alpha_2)=13047.62 \text{ لدينا}$$

$$LOC=2*SOCD/LOD*\sin \alpha_2$$

$$LOC=174.75m$$

8- حساب احداثيات النقطة B

$$XB=XO+LOB*\sin GOB$$

$$\begin{aligned}
XB &= 100 + 472 \sin 100 \\
XB &= 472 \text{ m} \\
YB &= Y_O + LOB \cdot \cos GOB \\
YB &= 100 + 472 \cdot \cos 100 \\
YB &= 100 \text{ m} \\
B &(472 ; 100)
\end{aligned}$$

9- حساب احداثيات النقطة C

$$\begin{aligned}
XC &= X_O + LOC \cdot \sin GOC \\
XC &= 100 + 166.88 \sin 231.39 \\
XC &= 17.28 \text{ m} \\
YC &= Y_O + LOC \cdot \cos GOC \\
YC &= 100 + 166.88 \cdot \cos 231.39 \\
YC &= -53.93 \text{ m} \\
C &(17.28 ; -53.93)
\end{aligned}$$

10- حساب المساحة بطريقة الاحداثيات القطبية

$$\begin{aligned}
S_{ABCD} &= 1/2 (X_n(Y_{n-1} - Y_{n+1})) \\
S_{ABCD} &= 1/2 (XA(YD - YB) + XB(YA - YC) + XC(YB - YD) + XD(YC - YA)) \\
S_{ABCD} &= 90651 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

الميكانيك:

1- التأكد من أن النظام محدد سكونيا:

$$\begin{aligned}
2 \times n - b &= 0 \\
2 \times 7 - 11 &= 0 \\
0 &= 0
\end{aligned}$$

- اذن النظام محدد سكونيا:

2- حساب ردود الأفعال في المسندين A و B.

$$\sum F / y y' = 0 \Rightarrow V_B - F = 0 \Rightarrow V_B = 20 \text{ kN}$$

$$\sum M / A = 0 \Rightarrow -H_B \times 3 + F \times 10 = 0 \Rightarrow V_B = 200 \text{ kN}$$

$$\sum M / B = 0 \Rightarrow H_A \times 3 + F \times 10 = 0 \Rightarrow V_A = -200 \text{ kN}$$

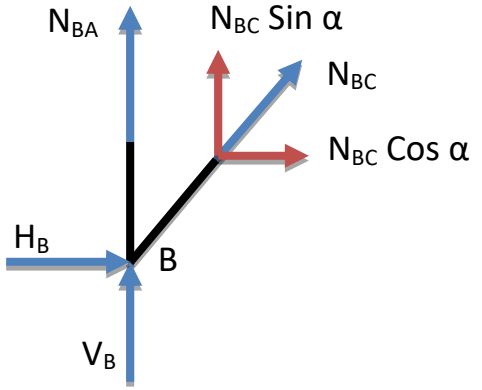
$$\sum F / x x' = 0 \Rightarrow H_A + H_B = 0 \Rightarrow -200 + 200 = 0$$

3- حساب الجهود الداخلية في القضبان معتمدا على الطريقة التحليلية.

4- العقدة B:

$$\sum F/xx' = 0 \Rightarrow N_{BC} \cdot \cos \alpha + H_A = 0 \Rightarrow N_{AC} = -104,14 \text{ KN}$$

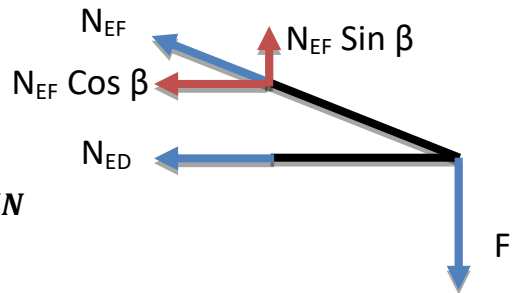
$$\sum F/yy' = 0 \Rightarrow N_{BA} + N_{BC} \cdot \sin \alpha + V_B = 0 \Rightarrow N_{BA} = 60 \text{ KN}$$



- العقدة E:

$$\sum F/yy' = 0 \Rightarrow N_{EF} \cdot \sin \beta - F = 0 \Rightarrow N_{EF} = 53,85 \text{ KN}$$

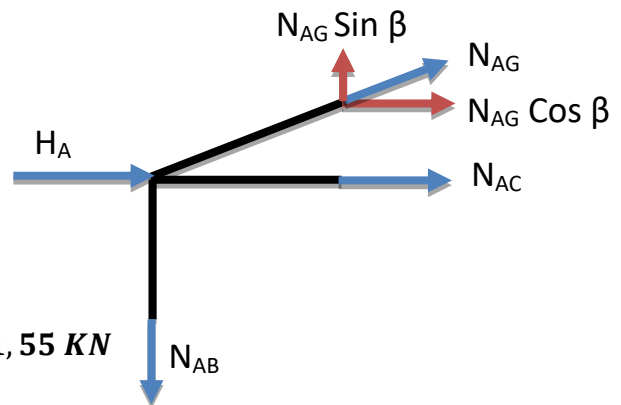
$$\sum F/xx' = 0 \Rightarrow -N_{ED} - N_{EF} \cdot \cos \beta = 0 \Rightarrow N_{ED} = -50 \text{ KN}$$



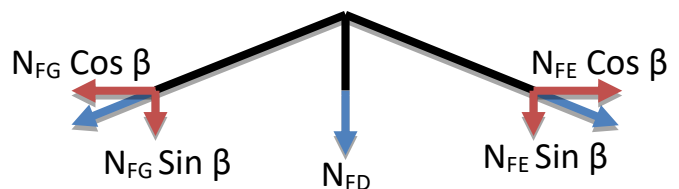
- العقدة A:

$$\sum F/yy' = 0 \Rightarrow N_{AG} \cdot \sin \beta - N_{AB} = 0 \Rightarrow N_{AG} = 161,55 \text{ KN}$$

$$\sum F/xx' = 0 \Rightarrow N_{AC} - N_{AG} \cdot \cos \beta + H_A = 0 \Rightarrow N_{AC} = -83,33 \text{ KN}$$

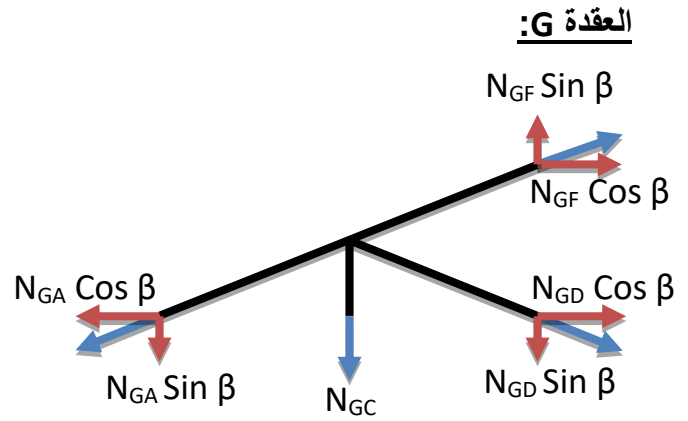


العقدة F:



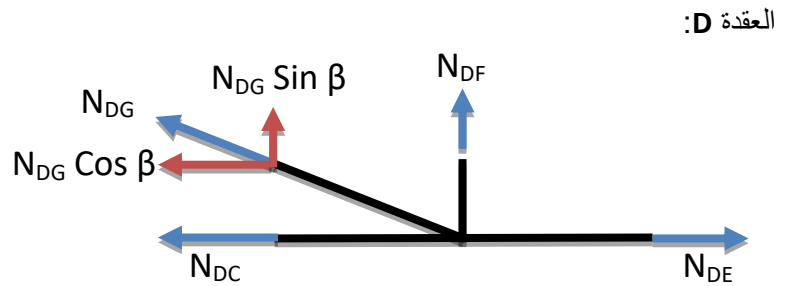
$$\sum F/xx' = 0 \Rightarrow -N_{FG} \cdot \cos \beta + N_{FE} \cdot \cos \beta = 0 \Rightarrow N_{FG} = 53,85 \text{ KN}$$

$$\sum F/yy' = 0 \Rightarrow -N_{FD} - N_{FG} \cdot \sin \beta - N_{FE} \cdot \sin \beta = 0 \Rightarrow N_{FD} = -40 \text{ KN}$$



$$\sum F/xx' = 0 \Rightarrow -N_{GD} \cdot \cos \beta + N_{GF} \cdot \cos \beta - N_{GA} \cdot \cos \beta = 0 \Rightarrow N_{GD} = 107,70 \text{ KN}$$

$$\sum F/yy' = 0 \Rightarrow -N_{GC} - N_{GA} \cdot \sin \beta - N_{GD} \cdot \sin \beta + N_{GF} \cdot \sin \beta = 0 \Rightarrow N_{GC} = -80 \text{ KN}$$



$$\sum F/xx' = 0 \Rightarrow -N_{DC} - N_{DG} \cdot \cos \beta + N_{DE} = 0 \Rightarrow N_{DC} = -150 \text{ KN}$$

5- تدوين النتائج في جدول.

العقدة	القضيب	الشدة	الطبيعة
B	BA	60.00	T
	BC	104.14	C
E	EF	53.85	T
	ED	50.00	C
A	AG	161.55	T
	AC	83.33	C
F	FG	53.85	T
	FD	40.00	C
G	GD	107.70	C
	GC	80.00	C
D	DC	150.00	C