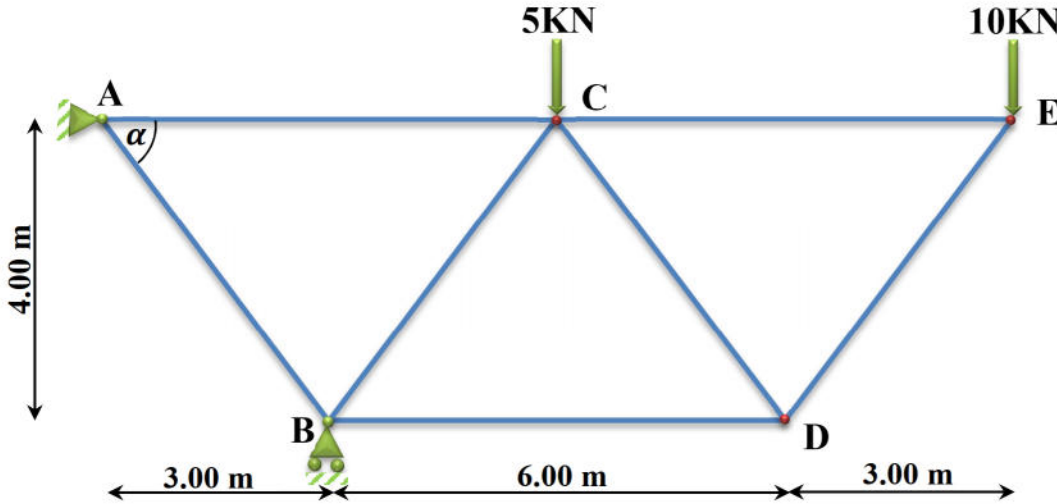


تنبيه: اقرأ السؤال جيدا وفكر قبل ان تجيب واعلم أن فهم السؤال نصف الجواب والبلاغة في العلوم التقنية تعني البساطة في طرح الافكار و المعلومات.

أسئلة الميكانيك المطبقة:

المسألة الأولى: (08 نقاط)

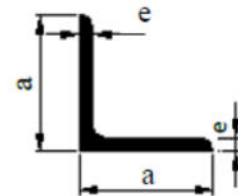
ليكن لديك النظام المثلي المحمل بمجموعة من القوى كما هو موضح بالشكل .
A : مسند مزدوج . B : مسند بسيط.



العمل المطلوب :

- 1- تحقق أن النظام محدد سكونيا .
- 2- احسب ردود الأفعال في المسندين A و B.
- 3- باستخدام الطريقة التحليلية (طريقة العقد) احسب الجهود الداخلية في القضبان مبينا طبيعتها مع تدوين النتائج المتحصل عليها في جدول .
- 4- استنتج القضيب الأكثر تحميلا ثم احسب مساحة المقطع اللازم اذا علمت أن الاجهاد الحدي المسموح به هو :
 $\bar{\sigma} = 1440 \text{ daN/cm}^2$
- 5- اذا علمت أن قضبان النظام المثلي عبارة عن مجنب زاوي . حدّد من الجدول المرفق المجنب المناسب .

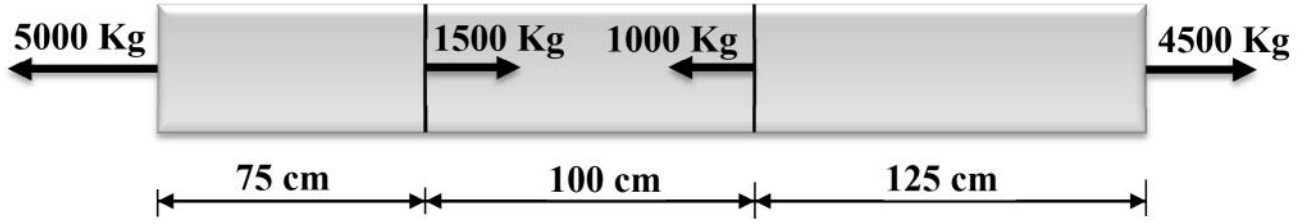
المجنب L	الأبعاد		المقطع (cm ²)
	a (mm)	e (mm)	
(20x20x3)	20	3	1.12
(25x25x3)	25	3	1.42
(30x30x3)	30	3	1.74
(40x40x4)	40	4	3.08
(50x50x5)	50	5	4.80
(60x60x6)	60	6	6.91



الجدول المرفق

المسألة الثانية (04 نقاط) :

قضيب معدني ذو مقطع 5 cm^2 معامل مرونته $E=2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ معرض إلى قوى محورية أفقية كما هو موضح بالشكل أدناه .

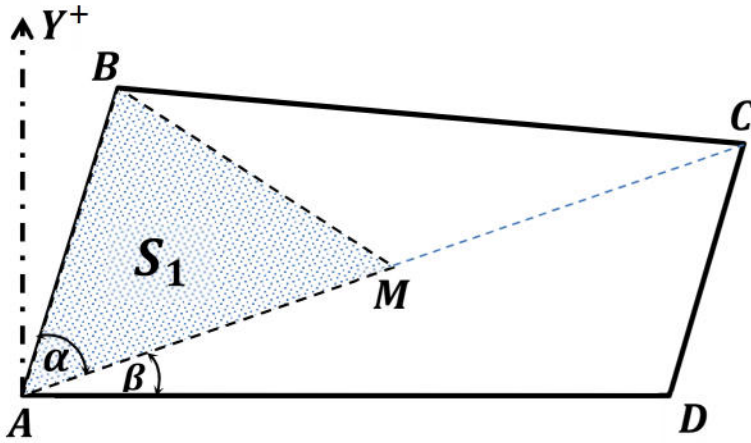


العمل المطلوب:

- 1- حدّد قيمة الجهد الناظمي (N) ثم قيمة الاجهاد الناظمي (σ) في مختلف مقاطع القضيب وبين طبيعة كل تأثير.
- 2- أنشئ مخطط الاجهاد الناظمي (σ) على طول القضيب .
- 3- أحسب التشوه المطلق (ΔL) للقضيب واستنتج طبيعة تشوّهه .

أسئلة البناء:

المسألة الأولى (06 نقاط):



قطعة أرض ABCD رباعية الشكل و M نقطة من الضلع [AC] كما هو موضح بالشكل المقابل . النقاط A, C معرفة باحداثياتها القائمة :
 $A(100 ; 100)$, $C(450 ; 225)$

تعطى القيم التالية :

$$AB = 158.14m ; AD = 300m$$

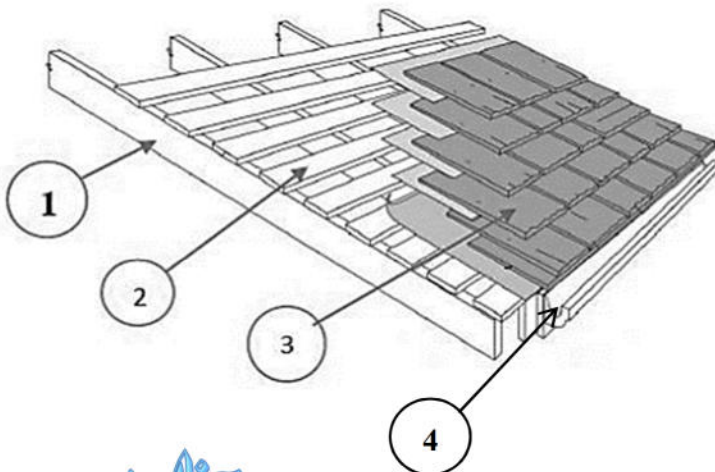
$$\alpha = 57.68\text{grd} ; \beta = 21.84\text{grd}$$

العمل المطلوب :

- 1- احسب السمت الاحداثي : G_{AC} ، ثم احسب الطول AC.
 - 2- استنتج السموت الاحداثية : G_{AD} ; G_{AB} .
 - 3- باستخدام الاحداثيات القطبية احسب مساحة القطعة ABCD.
 - 4- اوجد احداثيات M القطبية حتى تكون : $S_1 = \frac{1}{4} S_{ABCD}$.
- ملاحظة :** الاحداثيات القطبية للنقطة M هي : $M(AM ; G_{AM})$.

المسألة الثانية (02 نقطة):

ليكن لديك المخطط الموضح في الشكل المقابل:



. سمّ العناصر المرقمة في الشكل.



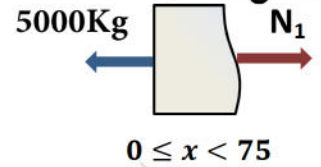
الاجابة النموذجية للفرض الاول الفصل الأول في مادة التكنولوجيا
(هندسة مدنية) يوم 2018/12/06

النقاط	عنصر الاجابة																								
	<p>أسئلة الميكانيك التطبيقية المسألة الأولى : 08 نقاط</p> <p>1- التأكد من ان النظام محدد سكونيا : $n=5$ و $b=7$ ومنه : $2n-b = 2*5 - 7 = 10 - 7 = 3$</p> <p>2- حساب ردود الأفعال : (انظر الشكل) .</p> <p>3- حساب الجهود الداخلية مع تحديد طبيعة الجهد وتدوين النتائج في جدول. (انظر الشكل)</p> <p>- الزاوية الداخلية $\alpha = 53.13^\circ$</p>																								
0.50	<p>$A_x=0 \text{ KN}$ $A_y = -35 \text{ KN}$ $H_y = 50 \text{ KN}$</p>																								
0.50 *3																									
0.50 *7																									
0.50	<p>- استنتاج الجهود الداخلية في القضبان و طبيعتها مبينة في الجدول أدناه .</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>اسم القضيب</th> <th>الجهد (KN)</th> <th>الطبيعة</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AB</td> <td>43.75</td> <td>انضغاط</td> </tr> <tr> <td>AC</td> <td>26.25</td> <td>شد</td> </tr> <tr> <td>BC</td> <td>18.75</td> <td>انضغاط</td> </tr> <tr> <td>BD</td> <td>15.00</td> <td>انضغاط</td> </tr> <tr> <td>EC</td> <td>7.50</td> <td>شد</td> </tr> <tr> <td>ED</td> <td>12.50</td> <td>انضغاط</td> </tr> <tr> <td>CD</td> <td>12.50</td> <td>شد</td> </tr> </tbody> </table>	اسم القضيب	الجهد (KN)	الطبيعة	AB	43.75	انضغاط	AC	26.25	شد	BC	18.75	انضغاط	BD	15.00	انضغاط	EC	7.50	شد	ED	12.50	انضغاط	CD	12.50	شد
اسم القضيب	الجهد (KN)	الطبيعة																							
AB	43.75	انضغاط																							
AC	26.25	شد																							
BC	18.75	انضغاط																							
BD	15.00	انضغاط																							
EC	7.50	شد																							
ED	12.50	انضغاط																							
CD	12.50	شد																							
0.50	<p>4- * القضيب الأكثر تحميلا هو القضيب AB بجهد داخلي قدره : 43.75 KN .</p>																								
0.50*2	<p>* حساب مساحة مقطع القضيب الكافي : $S \geq \frac{N_{AB}}{\bar{\sigma}} = \frac{4375}{1440} = 3.04 \text{ cm}^2$</p>																								
0.50	<p>5- المجنب الزاوي المختار هو : 40x40x4 مساحة قدرها : $S=3.08 \text{ cm}^2$.</p>																								

المسألة الثانية : 04 نقاط

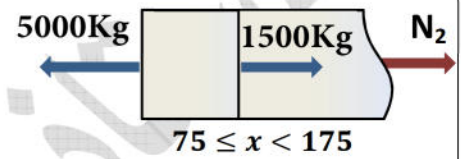
1- تحديد الجهود الداخلية في كل مقطع :

المقطع 1-1 :



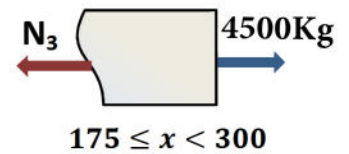
الاجهادات النازمية في القطع 1-1 :

المقطع 2-2 :



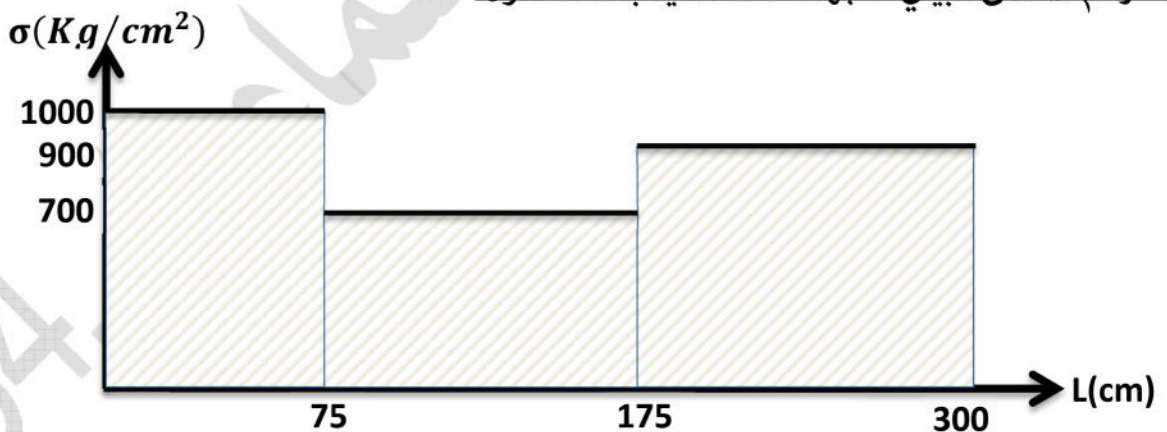
الاجهادات النازمية في القطع 2-2 :

المقطع 3-3 :



الاجهادات النازمية في القطع 3-3 :

2- رسم المنحنى البياني للاجهادات النازمية بدلالة الطول:



3- حساب الاستطالة الكلية

0.25 $\Delta L_1 = \frac{N_1 \cdot L_1}{S \cdot E} = \frac{5000 \cdot 75}{5 \cdot 2 \cdot 10^6} = 0.03750 \text{ cm}$

*- الاستطالة في المقطع 1-1 :

0.25 $\Delta L_2 = \frac{N_2 \cdot L_2}{S \cdot E} = \frac{3500 \cdot 100}{5 \cdot 2 \cdot 10^6} = 0.03500 \text{ cm}$

*- الاستطالة في المقطع 2-2 :

0.25 $\Delta L_3 = \frac{N_3 \cdot L_3}{S \cdot E} = \frac{4500 \cdot 125}{5 \cdot 2 \cdot 10^6} = 0.05625 \text{ cm}$

*- الاستطالة في المقطع 3-3 :

0.25 $\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3 = 0.12875 \text{ cm}$

*- الاستطالة الكلية :

أستلة البناء :**التمرين الأول : (06 نقاط)****1- حساب السميت الاحداثي G_{AC}**

$$4*0.25 \quad \begin{cases} \Delta x_{AC} = X_C - X_A = 450 - 100 = 350 \text{ m} \\ \Delta y_{AC} = Y_C - Y_A = 225 - 100 = 125 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow \text{الربع الأول} \Rightarrow G_{AC} = g = 78.16 \text{ gr}$$

$$0.50 \quad AC = \sqrt{\Delta x_{AC}^2 + \Delta y_{AC}^2} = \sqrt{(350)^2 + (125)^2} = 371.65 \text{ m} \quad \text{-* حساب الطول AC:}$$

$$2*0.50 \quad \begin{cases} G_{AB} = G_{AC} - \alpha = 78.16 - 57.68 = 20.48 \text{ grd} \\ G_{AD} = G_{AC} + \beta = 78.16 + 21.84 = 100 \text{ grd} \end{cases} \quad \text{-2 استنتاج السموت الاحداثية:}$$

3- حساب مساحة القطعة ABCD باستخدام الاحداثيات القطبية :

$$0.50 \quad S = \frac{1}{2} \sum l_n \cdot l_{n+1} \cdot \sin(G_{n+1} - G_n)$$

$$0.50 \quad S = \frac{1}{2} [AB \cdot AC \sin(G_{AC} - G_{AB}) + AC \cdot SD \sin(G_{AD} - G_{AC})]$$

$$0.50 \quad S = \frac{1}{2} [158.14 \cdot 371.65 \sin(78.16 - 20.48) + 371.65 \cdot 300 \sin(100 - 78.16)]$$

$$0.50 \quad S = 41880.86 \text{ m}^2$$

4- حساب الاحداثيات القطبية للنقطة M:

$$0.50 \quad \text{-* حساب } G_{AM}: \text{ لدينا النقاط : } A; M; C \text{ على استقامة واحدة وعليه : } G_{AM} = G_{AC} = 78.16 \text{ grd}$$

-* حساب الضلع AM :

$$S_{ABM} = \frac{1}{4} S_{ABCD} = \frac{41880.86}{4} = 10470.215 \quad \text{لدينا من جهة :}$$

$$0.50 \quad S_{ABM} = \frac{1}{2} AB \cdot AM \sin(G_{AC} - G_{AM}) \quad \text{ولدينا من جهة أخرى :}$$

ومنه :

$$0.50 \quad AM = \frac{2 * S_{ABM}}{AB \sin(G_{AC} - G_{AB})} = \frac{2 * 10470.215}{158.14 \sin(78.16 - 20.48)} = 168.24 \text{ m}$$

التمرين الثاني: (02 نقاط)**-* تسمية العناصر :**

- 4*0.50
- 1- دعائم السقف.
 - 2- شرائح
 - 3- غطاء (قرميد)
 - 4- مزارب (قناة تصريف مياه الأمطار)

ملاحظة :

في حالة وجود طريقة أخرى للحل يتحقق الأستاذ من مدى صحتها وتوافقها للمعطيات ويعاد توزيع النقاط في حدود ما تسمح به حصّة التمرين من النقاط.