الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

إمتحان البكالوريا التجريبي لولاية قسنطينة

الشعبة: تقني رياضي — التاريخ: 16 ماي2023

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة: 04 سا و 30د

على التلميذ أن يختار أحد الموضوعين

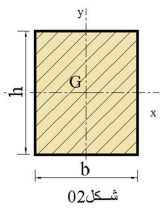
الموضوع الأول:

يحتوي الموضوع الأول على أربع صفحات (من الصفحة 1من 7 إلى الصفحة 4 من 7)

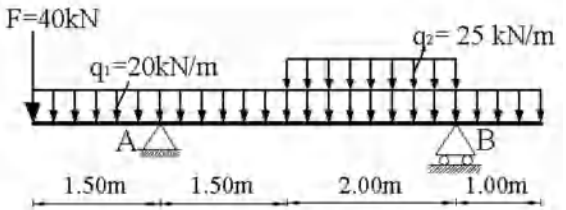
الميكانيك المطبقة: (12 نقطة)

النشاط الأول: الإنحناء البسيط المستوي: (07 نقاط)

نريد دراسة الرّافدة المعدنية المبينة بالشكل الميكانيكي **شكل 01** والّتي ترتكز على مسندين (A) و (B) وتتلقّى جملة من الحمولات . مقطعها العرضي مستطيل الشّكل $(25x30)\ cm^2$ كما هو موضّح في الشّكل التالي (**شكل 02**) :



شـكل02



شـكل 01

العمل المطلوب :

1- أحسب قيمة ردود الفعل في المسندين (A) و (B) .

2- أكتب معادلات الجهد القاطع (T) وعزم الانحناء (M_f) على طول الرافدة وأرسم منحنياتهما البيانية.

3- استنتج قيمة عزم الانحناء الأعظمي (Mfmax) والجهد القاطع الأعظمي (T_{max}).

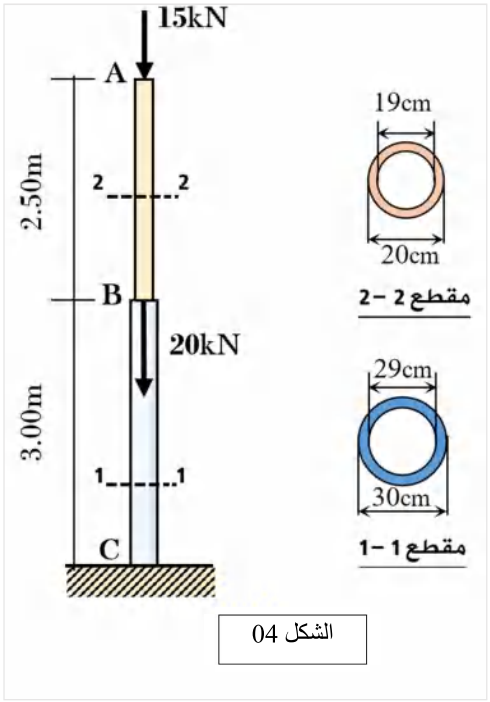
4- تحقّق من شرط المقاومة علما انّ الاجهاد النّاظمي المسموح به هو $1500\ daN/cm^2$ والاجهاد المماسي المسموح به هو $800\ daN/cm^2$.

النشاط الثاني: التحريضات البسيطة (05 نقاط)

بهدف دراسة تشوه عمود فولاذي حامل للافتات إشهارية مزدوجة (**الشكل 03**) و التحقق من مقاومة بعض أجزائه. قمنا بنمذجة هذا العمود بشكل مبسط معرض لقوى محورية كما هو موضح في **الشكل 04:**

- الجزء AB : أسطواني مجوف قطره الخارجي 20 cm و الداخلي 19 cm .
- الجزء BC : أسطواني مجوف قطره الخارجي 30 cm و الداخلي 29 cm .

الشكل 03



الشكل 04

1) يعطى معامل المرونة الطولي للفولاذ المستعمل لتصنيع العمود: $E = 2.10^5 MPa$

أ- أحسب الجهد الناظمي ، الاجهاد الناظمي و التشوه المطلق في كل جزء من العمود.

ب- استنتج التشوه المطلق الكلي و اذكر طبيعته.

ج- هل يمكن استبدال الفولاذ بالألمنيوم في صناعة العمود ؟ علما أن الاجهاد المسموح به للألمنيوم هو $\bar{\sigma} = 150\ daN/cm^2$.

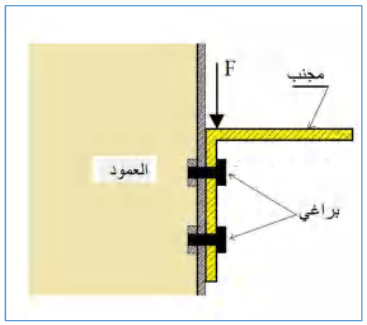
2) يتم حمل اللافتة المزدوجة السفلية على مجنبين كل منها مثبت ببرغيين (2) متماثلين (**الشكل 05**). و ثقل اللافتة يؤثر على كل مجنب بقوة F=10kN .

- أوجد قطر البراغي الذي يحقق المقاومة.

يعطى : $\bar{\tau} = 110\ MPa$.

الأقطار المتوفرة:

6mm , 8mm , 10mm ,12mm



الشكل 05

البنـــــاء: (08 نقاط)

النشاط الأول: المظهر الطولي (05 نقاط)

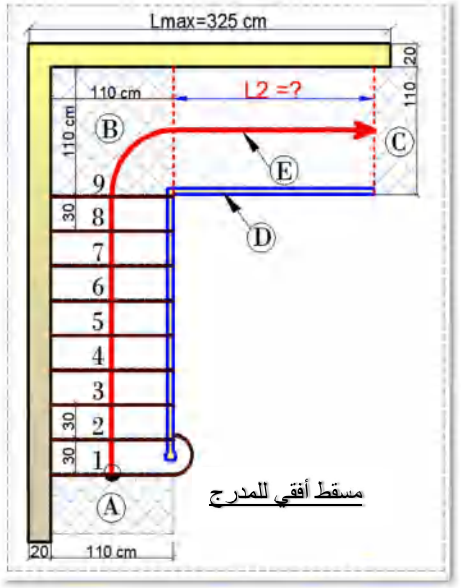
يعطى المظهر الطولي لمشروع جزء مستقيم من طريق يربط بين نقطتين P_1 و P_8.

العمل المطلوب:

1. أتمم ملئ بيانات جدول المظهر الطولي المبين على الوثيقة المرفقة (الصفحة 4 من 8) باستعمال الرموز والألوان المتفق عليها؟
2. أحسب المسافات التي تحدد وضعية المظاهر الوهمية "PF" إن وجدت؟

ملاحظة: تدون الحسابات الضرورية على ورقة الإجابة

النشاط الثاني: (المدارج المستقيمة) (03 نقاط)



نريد أن يكون مدرج الطابق السفلي كما هو مبين في المخطط المقابل وبناء على المعطيات التالية:

- ارتفاع الطابق $H = 280cm$
- عرض النائمة $g = 30cm$
- تعطى العلاقة:

$$g + 2h = 64cm \quad .... (1)$$

العمل المطلوب:

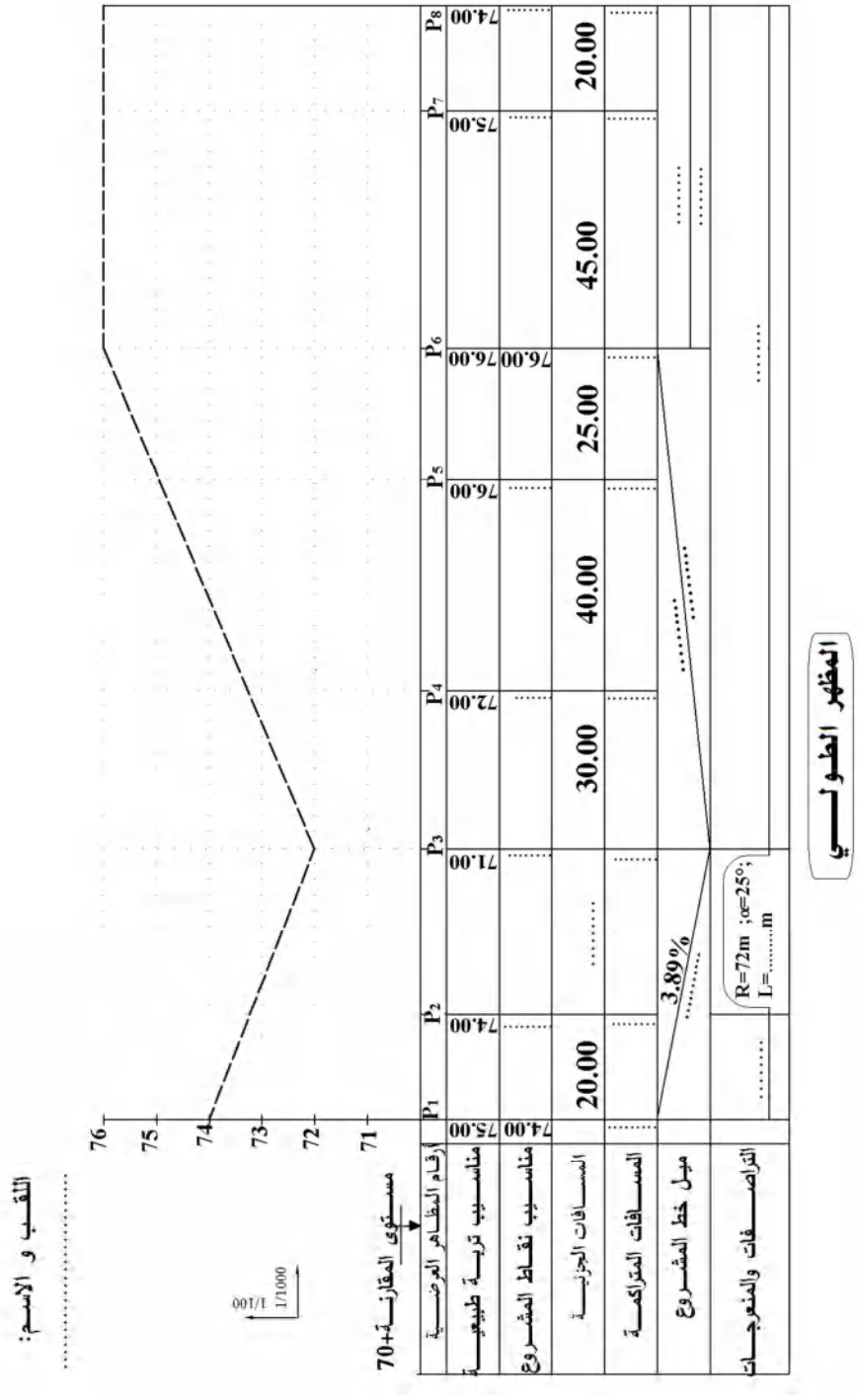
1- ما نوع هذا المدرج ثم سم العناصر A - B – C – D - E

2- ماذا يمثل البعد 64cm في العلاقة (1) المعطاة

3- حدد من العلاقة ارتفاع القائمة h

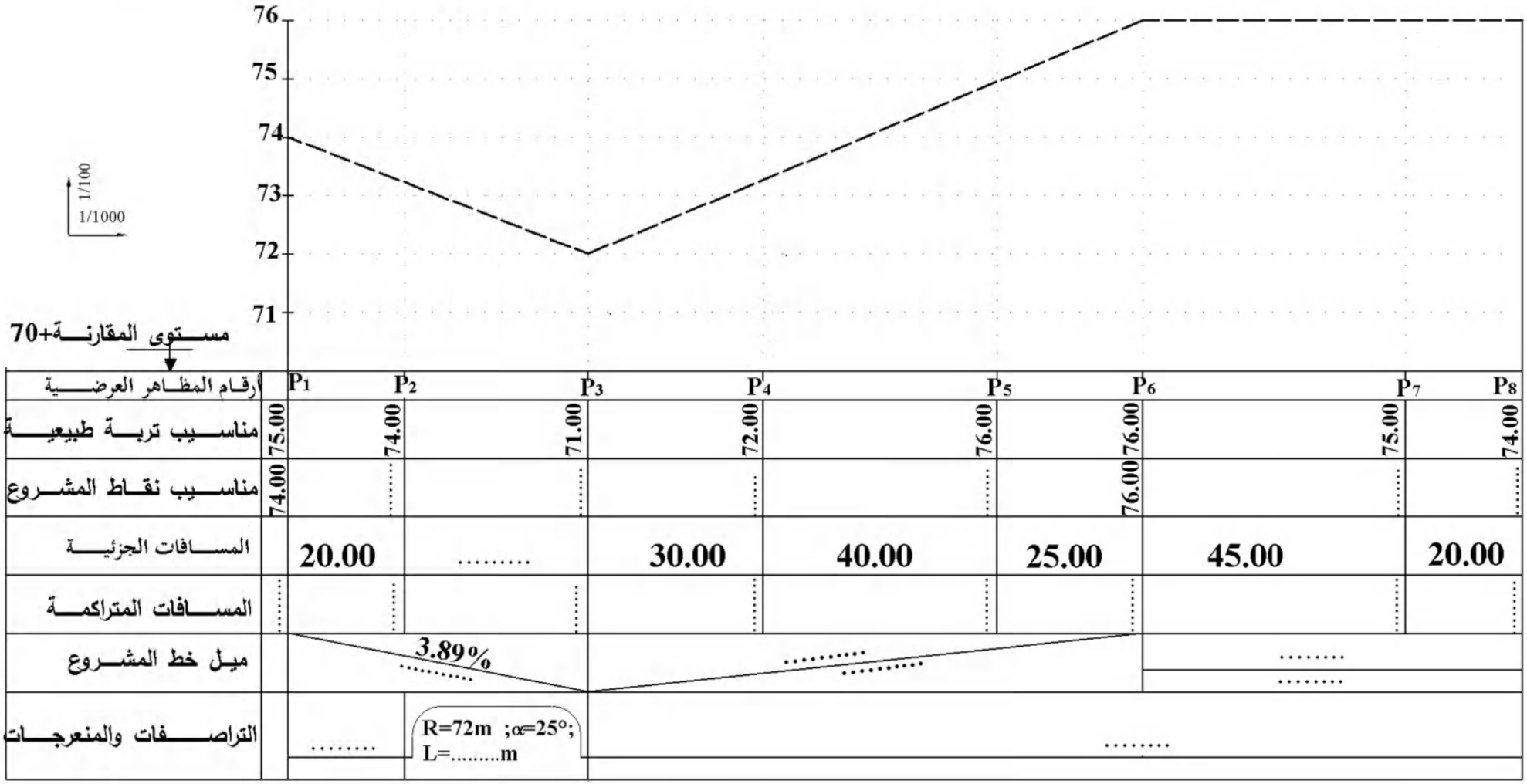
4- أحسب العدد الكلي للدرجات واستنتج عدد الدرجات الذي يجب أن تحتوي عليه القلبة الثانية .

5- أستنتج الطول L_2 للقلبة الثانية ، ماذا تلاحظ ؟



اللقـــب و الاســم:

.....



أرقام المظاهر العرضية		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
مناسيب تربة طبيعية	75.00	74.00		71.00	72.00	76.00	76.00	75.00	74.00
مناسيب نقاط المشروع	74.00	.....	.....	.....	.....	.....	76.00	.....	.....
المسافات الجزئية		20.00	.....	30.00	40.00	25.00	45.00		20.00
المسافات المتراكمة	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
ميل خط المشروع		3.89%		....			....		
التراصفات والمنعرجات		.....	R=72m ;α=25°; L=.....m				.....		

المظهر الطولي

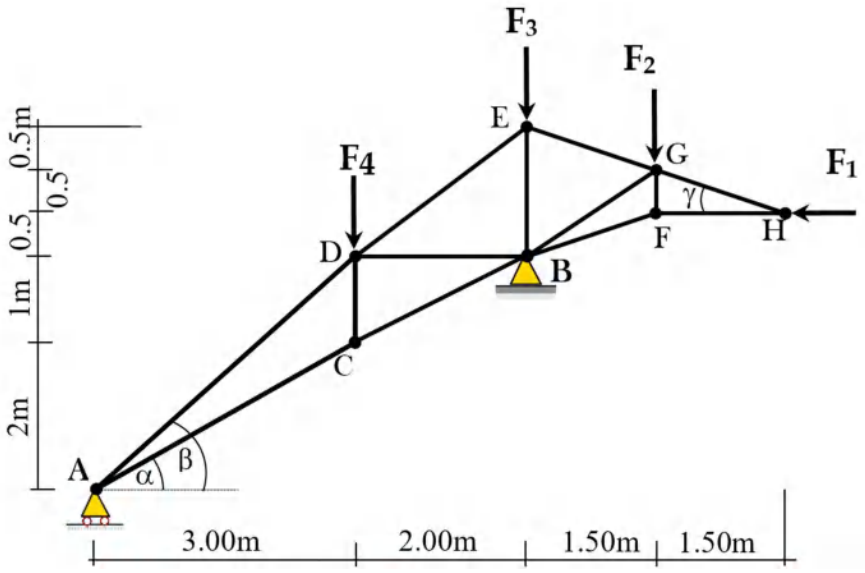
الموضوع الثاني:

يحتوي الموضوع الثاني على أربع صفحات (من الصفحة 5من 7 إلى الصفحة 7 من 7)

الميكانيك المطبقة: (12 نقطة)

النّشاط الأوّل: دراسة نظام مثلثي (07 نقاط)

نريد دراسة نظام مثلثي **محدّد سكونيا** خاضع لمجموعة حمولات ومرتكز على مسندين (A) و (B)، كما هو مبيّن في الشكل حيث: (A) مسند بسيط، (B) مسند مضاعف (مزدوج).



يعطى:

$$\begin{cases}\cos\gamma = 0.948 \\ \sin\gamma = 0.316\end{cases} ; \begin{cases}\cos\alpha = 0.832 \\ \sin\alpha = 0.554\end{cases} ; \begin{cases}\cos\beta = 0.707 \\ \sin\beta = 0.707\end{cases}$$

$$F_1 = 8tf \quad ; \quad F_2 = 14tf \quad ; \quad F_3 = 18tf \quad ; \quad F_4 = 12tf$$

العمل المطلوب :

1. أحسب قيم ردود الأفعال في المسندين (A) و (B).

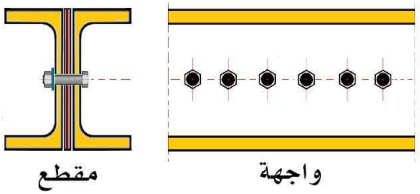
2. أحسب الجهود الداخلية للقضبان AD; AC; HG; HF; FB; FG مع بيان طبيعتها مستعملا الطريقة التحليلية (طريقة عزل العقد) ثم دون النتائج في جدول.

3. إذا علمت أنّ القضبان عبارة عن مجنبات UPN80 مزدوجة مساحة مقطع المجنب الواحد $S = 10.10cm^2$ وأنّ القضيب BE هوالأكثر تحريضا حيث يتعرض لجهد انضغاط $N_{BE} = 30.28tf$

أ. تأكد من المقاومة في القضبان ، إذا علمت أنّ الإجهاد المسموح به $\bar{\sigma} = 1600daN/cm^2$.

ب. احسب مقدار التقلص للقضيب BE ، يعطى $E = 2\times10^6 daN/cm^2$.

ج. تأكد من مقاومة القص إذا علمت أنّ القضيب BE موصول بصفيحة مجمعة عند B ب 06 براغي قطر كل منها $d = 20mm$ كما هو موضح في **الشكل02** يعطى: $\bar{\tau} = 900daN/cm^2$



الشكل 02

النشاط الثاني: دراسة شداد من الخرسانة المسلحة (05 نقط)

لدينا شداد من الخرسانة المسلحة ذات مقطع مستطيل $(30\times40)cm^2$، تحت تأثير قوة شد مطبقة في مركز ثقل مقطعها.

المعطيات:

- $G = 0.09MN$ و $Q = 0.06MN$
- الفولاذ من النوع $FeE\ 400$; $\gamma_s = 1.15$; $\eta = 1.6$
- مقاومة الخرسانة المميّزة للانضغاط: $f_{c28} = 30MPa$
- حالة التشققات ضارة.

العمل المطلوب:

1- احسب مقطع التسليح لهذا الشداد.

2- تحقّق من شرط عدم الهشاشة.

3- اقترح رسما لمقطع تسليح الشداد، سمك التغليف C=3cm

تعطى العلاقات الضرورية التالية للحساب:

$$N_{ser} = G + Q \;;\; N_u = 1.35G + 1.5Q$$

$$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\overline{\sigma}_{st}};\; A_u = \frac{N_u}{f_{su}};\; f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s}$$

$$\overline{\sigma}_{st} = \min\left\{\frac{2}{3}f_e;\; 110\sqrt{\eta \cdot f_{t28}}\right\}$$

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06 \cdot f_{c28};\quad A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28}$$

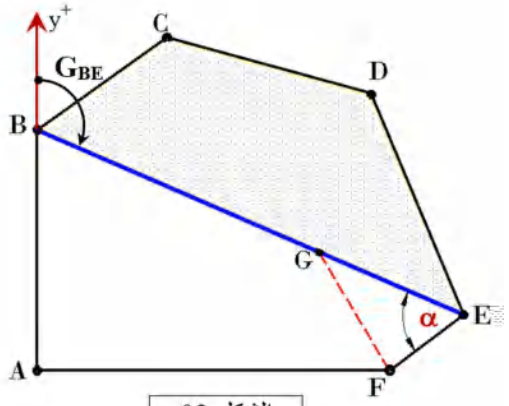
جدول التسليح										
جدول مساحات التسليح (cm²) لعدد من القضبان:										القطر
10	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	(mm)
7,85	7,07	6,28	5,50	4,71	3,93	3,14	2,36	1,57	0,79	**10**
11,31	10,18	9,05	7,92	6,79	5,65	4,52	3,39	2,26	1,13	**12**
15,39	13,85	12,32	10,78	9,24	7,70	6,16	4,62	3,08	1,54	**14**
20,11	18,10	16,08	14,07	12,06	10,05	8,04	6,03	4,02	2,01	**16**
31,42	28,27	25,13	21,99	18,85	15,71	12,57	9,42	6,28	3,14	**20**

البنـــــاء: (08 نقاط)

النشاط الأول: طبوغرافيا (05 نقاط)

أرض فلاحية ABCDEF لأخوين على شكل مضلع غير منتظم ذات مساحة كلية $S = 8225{,}00\ m^2$ بعض رؤوسه معرفة بدلالة الإحداثيات القائمة في مستوي محلي كما هو موضح من خلال الجدول الموالي والشكل 03 أدناه ولغرض تقسيمها بالتساوي بادر أحدهما بالتقسيم وفق خط تقسيم مستقيم **BE** ظنا منه أن مساحة المضلع S_{BCDE} ستساوي نصف المساحة.

النقاط	$X_{(m)}$	$Y_{(m)}$
A	25	25
B	25	90
E	140	40
F	120	25



الشكل 03

المطلوب

1. تحقق من أن مساحة S_{BCDE} أقل من نصف المساحة الكلية .
2. أحسب المساحة التي تنقص الرباعي BCDE عن نصف المساحة
3. يعطى الإنحراف $G_{BE} = 126{,}11\ gr$ والمسافة $L_{BE} = 125{,}40\ m$

احسب الإنحراف G_{EF} واستنتج الزاوية α ثم احسب المسافة L_{EF} ؛

4. استبدل خط التقسيم المستقيم BE بخط تقسيم منكسر BGF حيث G هي نقطة من المستقيم BE

لغرض الحصول على تقسيم متساوي أي $S_{ABGF} = S_{BCDEFG}$

- حدد المسافة L_{EG} التي تحقق هذا التقسيم .

النشاط الثاني: الجسور (03 نقاط)

عرف كلا من العناصر التالية وما دورها:

أ- الركائز الوسطية

ب- الركائز الطرفية

ج- بلاطة الإنتقال

د- أجهزة الاستناد