الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية النعامة — ثانويات ولاية النعامة

امتحان بكالوريا تجريبي — دورة: **2024**

الشعبة: تقني رياضي

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

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

الميكانيك المطبقة: (12 نقطة)

النّشاط الأول: دراسة نظام مثلثي (07 نقاط)

يوضّح الشكل (1) نظام مثلّثي يتكون من مجنبات ذات مقطع مستطيل مجوف، يرتكز على مسندين بحيث:

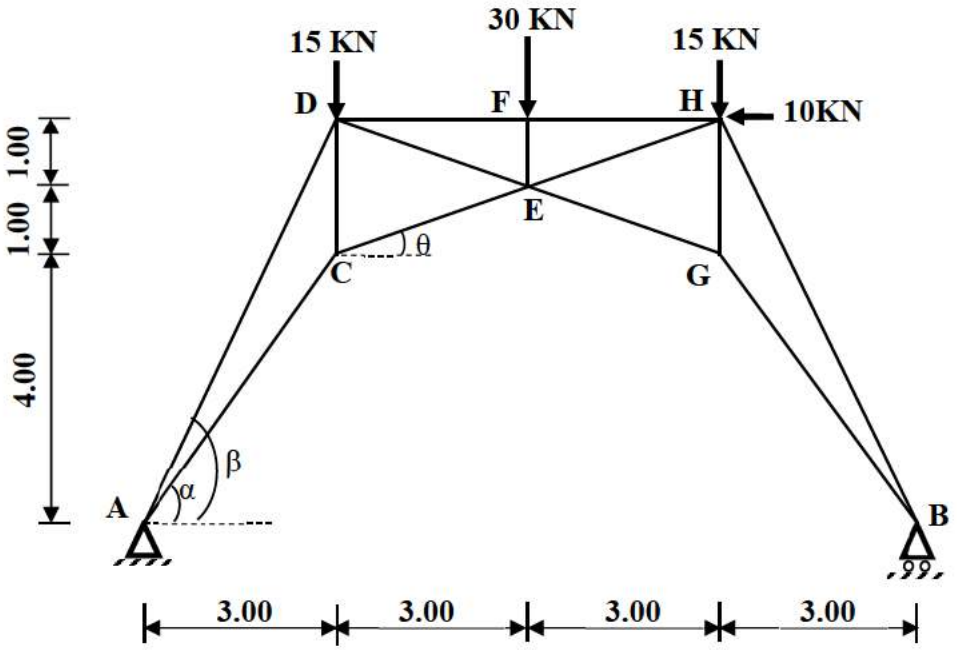
A مسند مزدوج و B مسند بسيط.

تُعطى:

$$\begin{cases} \cos\alpha = 0,6 \\ \sin\alpha = 0,8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cos\beta = 0,447 \\ \sin\beta = 0,894 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cos\theta = 0,949 \\ \sin\theta = 0,316 \end{cases}$$



الشكل (1)

العمل المطلوب:

1) احسب ردود الأفعال عند المسندين A و B.

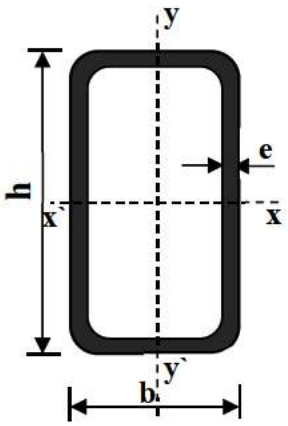
2) احسب الجهود الداخلية في القضبان AC، AD، CE، CD، DF، DE، FH، FE وحدد طبيعتها. (تدوّن النتائج في جدول).

3) حدّد من الجدول المرفق مقطع المجنب الآمن والاقتصادي إذا علمت أنَّ:

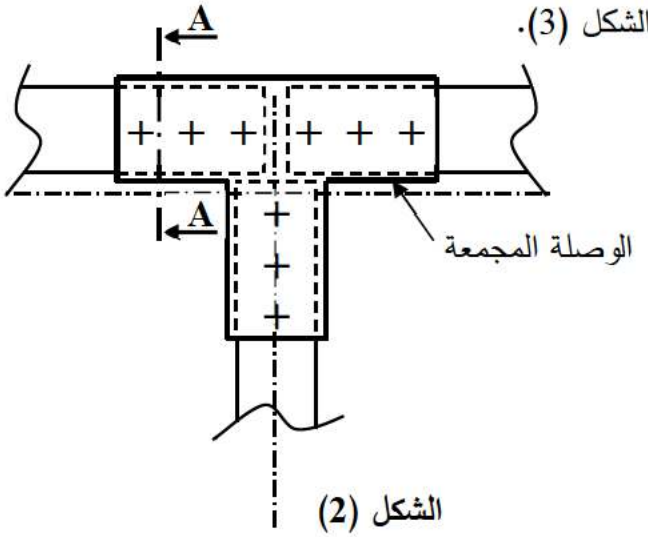
- الجهد الناظمي الأقصى: $N_{max} = 115\,kN$ والإجهاد المسموح به: $\overline{\sigma} = 1600\,daN/cm^2$

- **الجدول المرفق:**

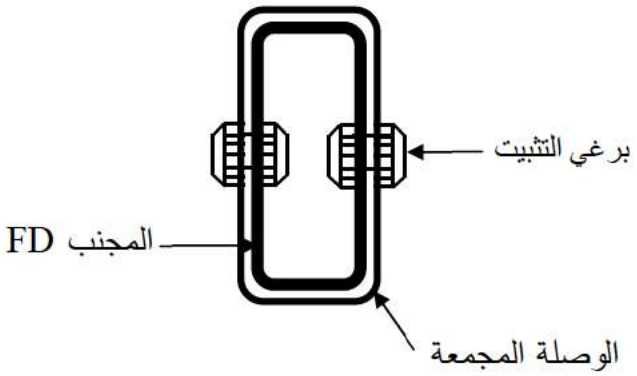
المجنب	الابعاد			المساحة	الكتلة الخطية	عزم العطالة	عزم المقاومة
	h (mm)	b (mm)	e (mm)	A (cm^2)	P (Kg/m)	$I_{xx'}$ (cm^4)	$W_{xx'}$ (cm^3)
70×35	70	35	3	**5.631**	**4.42**	32.99	9.426
80×40	80	40	3	**6.531**	**5.13**	51.00	12.75
90×50	90	50	3	**7.731**	**6.07**	80.27	17.84
100×50	100	50	3	**8.331**	**6.54**	104.5	20.90
100×60	100	50	3	**8.931**	**7.01**	118.6	23.73



4) يمثّل الشكل (2) تفصيل العقدة F، حيث يتم تثبيت الوصلة المجمّعة بالمجنبات بواسطة البراغي من **<u>الجهتين</u>** حسب الشكل (3).



الشكل (2)



الشكل (3): القطع A-A

- أوجد قطر البرغي المناسب لتثبيت المجنب FD بشكل آمن اقتصادي علمًا أنّ:
  - الجهد الناظمي المطبق في المجنب FD: $N_{FD} = 115$ kN
  - عدد براغي التثبيت: n=3 في كل جهة.
  - الإجهاد المماسي المسموح به: $\overline{\tau} = 100$ MPa
  - تعطى الأقطار النظامية للبراغي 10 mm ; 12mm ; 14mm ; 16mm ;18mm ;20mm

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

شداد من الخرسانة المسلحة ذو مقطع مربع أبعاده $(30\times30)cm^2$ ؛ خاضع لقوة شد مركزية حسب المعطيات التالية:

المعطيات:

- الجهود الناظمية: $N_{Ser} = 0,17\ MN$; $N_u = 0,21\ MN$
- مقاومة الخرسانة: $f_{c28} = 30\ MPa$
- الفولاذ من نوع HA: FeE400 حيث $f_e = 400MPa$; $\gamma_s = 1.15$; $\eta = 1.6$
- حالة التشققات ضارة.

المطلوب:

1) احسب مقطع التسليح الطولي للشداد.
2) تحقق من عدم هشاشة الخرسانة.
3) اقترح رسما لتسليح مقطع الشداد.
4) تعطى العلاقات التالية:

$$A_S.f_e \geq B.f_{t28}; \qquad A_U = \frac{N_U}{f_{SU}}; \qquad \overline{\sigma} = \min\left\{\frac{1}{2}f_e; 90\sqrt{\eta.f_{t28}}\right\}; \qquad A = \max\left(A_u, A_{ser}\right)$$

$$\overline{\sigma} = \min\left\{\frac{2}{3}f_e; 110\sqrt{\eta.f_{t28}}\right\}; \qquad A_{Ser} = \frac{N_{ser}}{\overline{\sigma_S}}; \qquad f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s}; \qquad f_{t28} = 0.6 + 0.06\, f_{c28}$$

- **جدول التسليح**

الأقطار (mm)	المقطع بوحدة (cm^2) لعدد من القضبان يساوي:									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	0.50	1.01	1.51	2.01	2.51	3.02	3.52	4.02	4.52	5.03
10	0.79	1.57	2.36	3.14	3.93	4.71	5.50	6.28	7.07	7.85
12	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.79	7.92	9.05	10.18	11.31
14	1.54	3.08	4.62	6.16	7.70	9.24	10.78	12.32	13.85	15.39
16	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.10	20.11
20	3.14	6.28	9.42	12.57	15.71	18.85	21.99	25.13	28.27	31.42
25	4.91	9.82	14.73	19.63	24.54	29.45	34.36	39.27	44.18	49.09

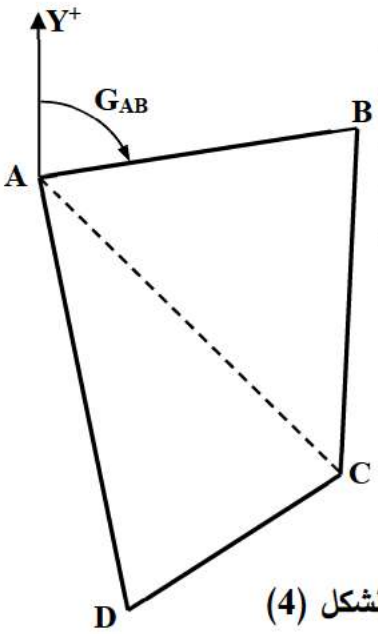
البـناء : (08 نقاط)

النّشاط الأول: المساحات (4 نقاط)

قامت البلدية بتخصيص قطعة الأرض **ABCD** لإنجاز مساحة خضراء ممثّلة في الشكل (4)، فتنقلت فرقة طبوغرافية لمسحها وتحصّلت على المعطيات المدونة في الجدولين الآتيين:

النقاط	X (m)	Y (m)
A	35	60
B	72	66
C	?	?
D	45	10

الاحداثيات القطبية	
G (gr)	L (m)
$G_{AB} = 89.765$	$L_{AB} = 37.483$
$G_{AC} = 149.716$	$L_{AC} = 49.165$



الشكل (4)

العمل المطلوب:

1) احسب السمت الإحداثي G_{AD} و الطول L_{AD} .
2) احسب مساحة المضلع ABCD باستعمال الإحداثيات القطبية.
3) احسب الإحداثيات القائمة للنقطة C.
4) تحقق من مساحة المضلع ABCD باستعمال الإحداثيات القائمة.

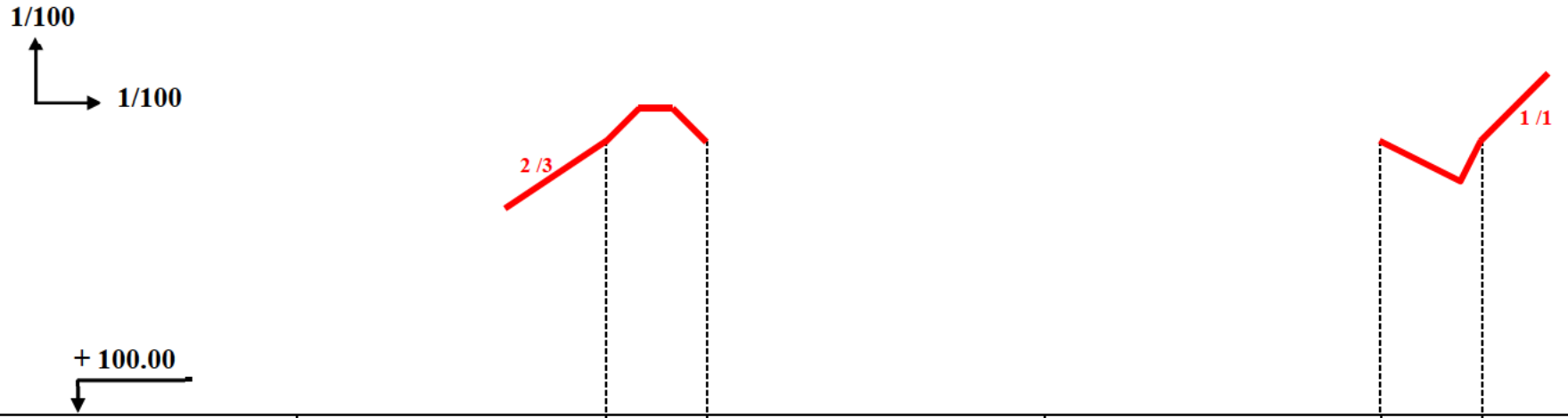
النّشاط الثاني: الطرق (04 نقاط)

تُمثّل الوثيقة المرفقة (الصفحة 5 من 8) مظهر عرضي من ملف تقني لمشروع طريق ولائي.

العمل المطلوب:

- أتمم تمثيل المظهر العرضي بجميع البيانات على الوثيقة المرفقة (الصفحة 5 من 8).

ملاحظة: طرق الحساب الخاصة بملء الجدول لا تُدون على ورقة الاجابة



مناسيب خط الأرض الطبيعية		102.70	103.20	104.80		
مناسيب خط المشروع			104.00			
المسافات الجزئية		1.50	5.00	5.00	1.50	
المسافات المتراكمة			0.00			

الموضوع الثاني

الميكانيك المطبقة: (12 نقطة)

النّشاط الأول: دراسة نظام مثلثي (07 نقاط)

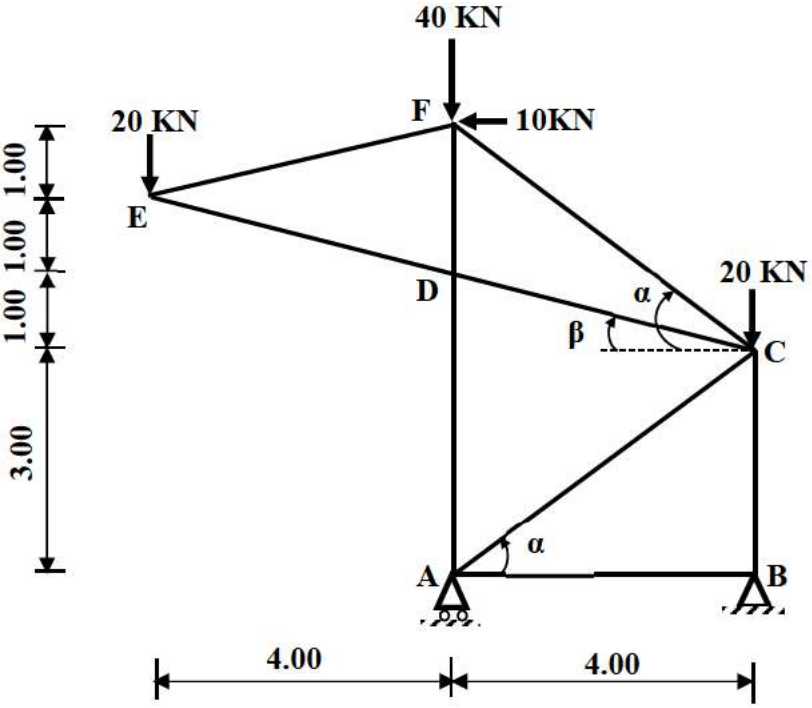
لتغطية مدرجات مسبح شبه أولمبي تم تصميم نظام مثلّثي حسب الشكل (1)، قضبانه مجنبات ذات مقطع دائري مُجوف. يرتكز على مسندين حيث:

A مسند بسيط و B مسند مزدوج.

تُعطى :

$$\begin{cases} Cos\alpha = 0,8 \\ Sin\alpha = 0,6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} Cos\beta = 0,970 \\ Sin\beta = 0,242 \end{cases}$$



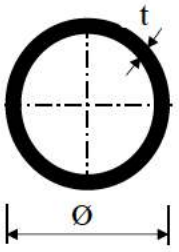
الشكل (1)

العمل المطلوب:

1) احسب ردود الأفعال عند المسندين A و B.
2) احسب الجهود الداخلية في القضبان BC، BA، AC، AD، CD، CF، DE، DF وحدد طبيعتها. (تدوّن النتائج في جدول).
3) حدّد مقطع المجنب الآمن والاقتصادي من الجدول المرفق إذا علمت أنَّ:
   - الجهد الناظمي الأقصى: $N_{max} = 87.5\ KN$ والإجهاد المسموح به: $\overline{\sigma} = 1600\ daN/cm^2$
4) احسب التشوه الطولي ΔL للقضيب AD علمًاأنّ:
   - الجهد الناظمي في القضيب AD: $N_{AD} = 87,5\ kN$
   - معامل التشوه الطولي (معامل يونغ): $E = 2\times10^5\ MPa$

- **الجدول المرفق:**

التعيين	القطر الخارجي (mm)	السمك	الكتلة الخطية	مساحة المقطع	عزم العطالة	عزم المقاومة
		t	P	A	$I_{xx'}$	$W_{xx'}$
		mm	Kg/m	cm^2	cm^4	cm^3
Ø21,3	Ø21,3	2,3	1,08	1,373	0,6286	0,5902
Ø26,9	Ø26,9	2,3	1,40	1,778	1,356	1,008
Ø33,7	Ø33,7	2,6	1,99	2,540	3,093	1,835
Ø42,4	Ø42,4	2,6	2,55	3,251	6,464	3,049
Ø48,3	Ø48,3	2,9	3,25	4,136	10,70	4,431
Ø48,3	Ø48,3	3,2	3,56	4,534	11,59	4,797
Ø60,3	Ø60,3	2,9	4,11	5,229	21,59	7,162
Ø70	Ø70	3,2	5,27	6,715	37,54	10,73

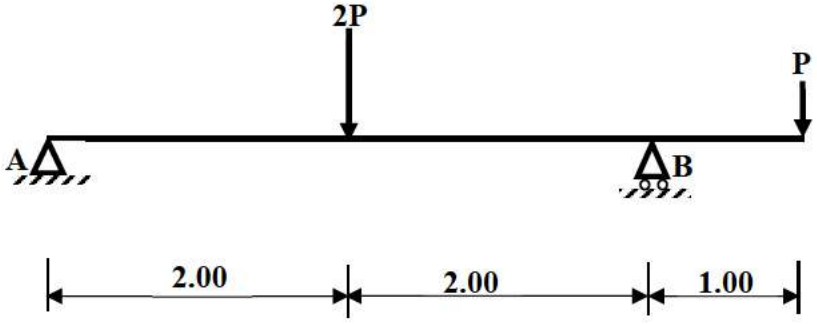


مقطع المجنب

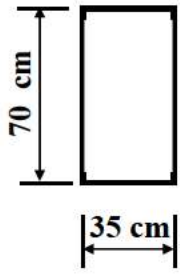
النشاط الثاني: الانحناء البسيط المستوي (05 نقاط)

رافدة مقطعها العرضي مستطيل موضّح في الشكل (2) و محمّلة حسب الشكل (3) ترتكز على مسندين حيث:

A مسند مزدوج و B مسند بسيط



الشكل (3)



الشكل (2)

العمل المطلوب:

1) احسب ردود الأفعال عند المسندين بدلالة P
2) اكتب معادلات الجهد القاطع وعزم الانحناء بدلالة P على طول الرافدة.
3) استنتج الجهد القاطع الأعظمي T_{max} وعزم الانحناء الأعظمي $M_{f\,max}$ من خلال القيم الحدية المحسوبة.
4) حدد القيمة القصوى للقوة P حتى تبقى الرافدة في أمان علمًا أنّ:

- عزم الإنحناء الأعظمي $M_{f\,max}=1,5P$ kN.m
- الاجهاد المسموح به $\overline{\sigma}=1600\ daN/cm^2$

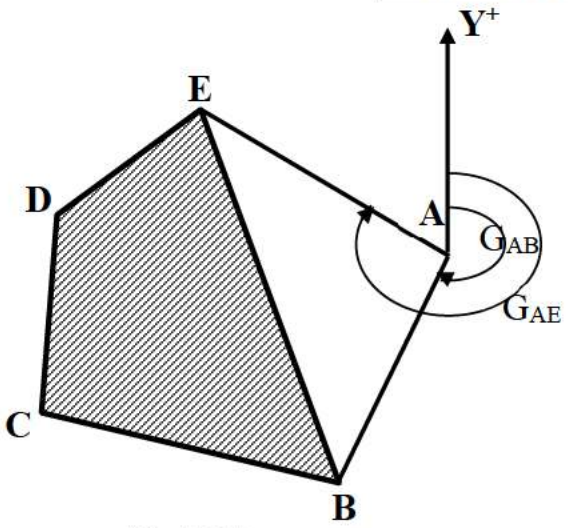
البـناء : (08 نقاط)

النّشاط الأول: دراسة طبوغرافية (05 نقاط)

من أجل تشييد ثانوية تمّ تخصيص قطعة أرض ABCDE ممثّلة في الشكل (4) حسب المعطيات المدونة في الجدولين الآتيين:

النقاط	X (m)	Y (m)
A	73	35
B	?	?
C	14	16
D	16	44
E	36	59

الاحداثيات القطبية	
G (gr)	L (m)
$G_{AB} = 232.798$	$L_{AB} = 33.325$



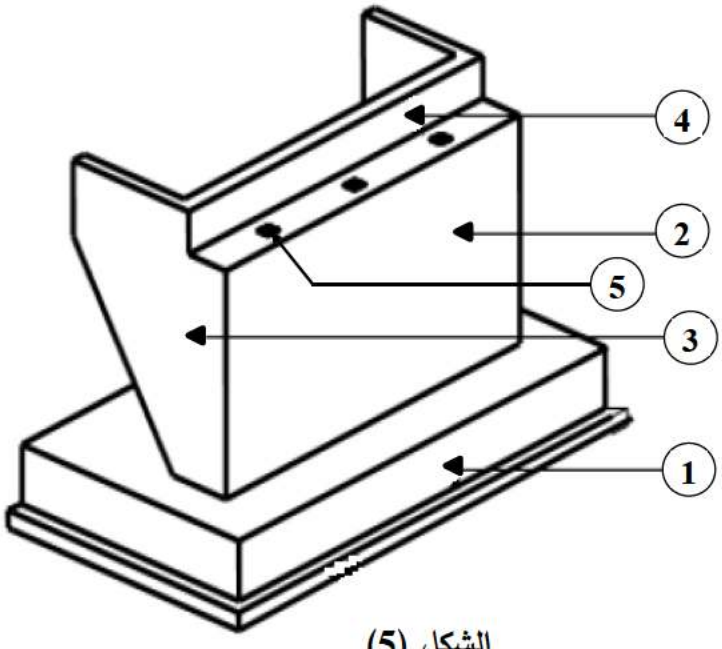
الشكل (4)

العمل المطلوب:

1) احسب السمت الإحداثي G_{AE} و الطول L_{AE} .
2) احسب مساحة المضلع ABE باستعمال الإحداثيات القطبية.
3) احسب الإحداثيات القائمة للنقطة B .
4) احسب مساحة المضلع BCDE باستعمال الإحداثيات القائمة.
5) استنتج المساحة الكلية لقطعة الأرض ABCDE .

النّشاط الثّاني: الجسور (03 نقاط)

يمثل الشكل (5) أحد المكونات الأساسية للجسر.



الشكل (5)

العمل المطلوب:

1) سمِّ المكون الأساسي للجسر والممثّل بالشكل (5).
2) سمِّ العناصر المرقمة من 1 إلى 5