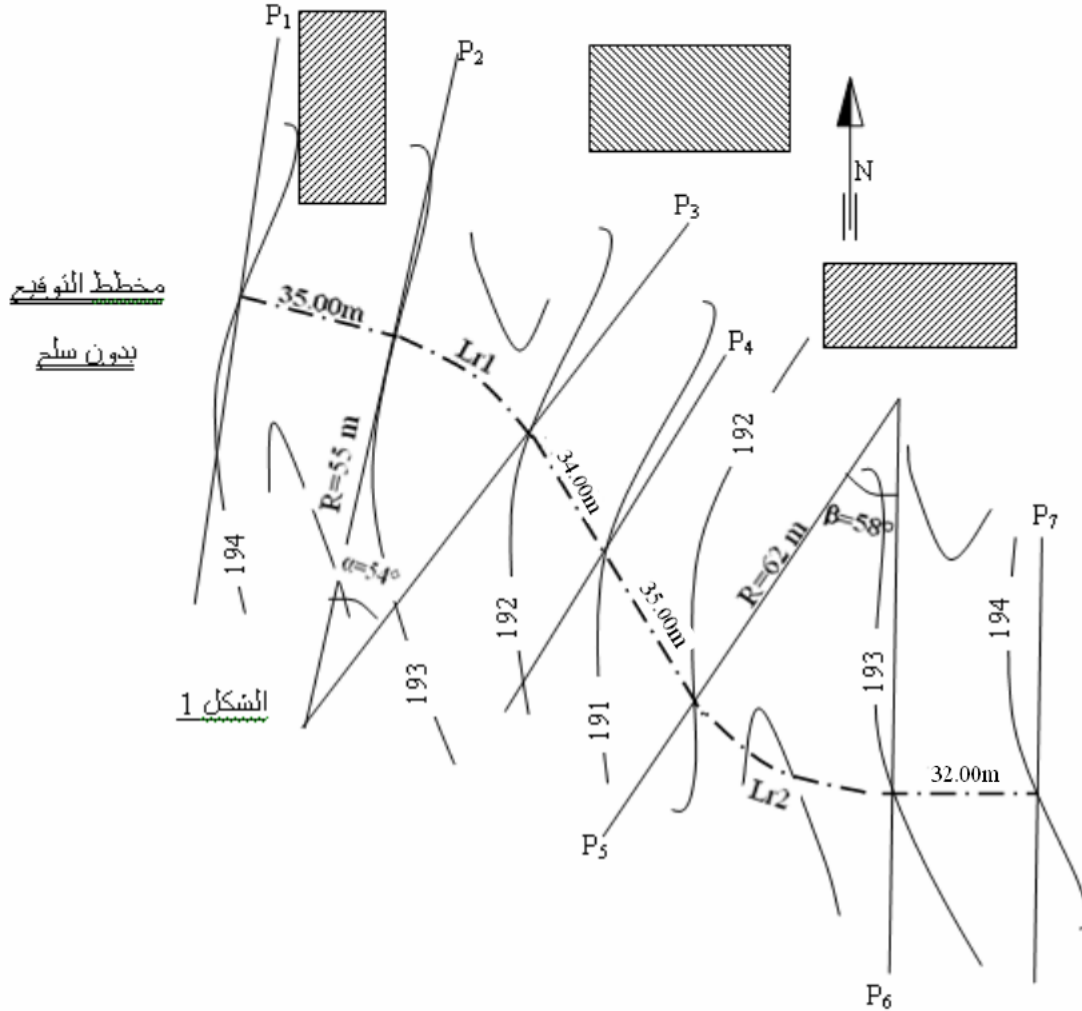


على التلميذ أن يختار أحد الموضوعين التاليين:
الموضوع الأول

تقديم المشروع: قررت المصالح التقنية دراسة طريق يمتد بين المظهر P₁ و P₇ يتخلل منطقة سكنية كما هو مبين في مخطط التوقيع (الشكل 1) ترفق بالمشروع الوثائق التقنية: مستخلص من قوانين BA و جدول تسليح لقضبان الخرسانة المسلحة.



مستخلص من قوانين الـ: **BAEL91** الخاصة بحساب الشداد

$$A_u = \frac{N_u}{f_e} \text{ و } \sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s} \text{ : الحالة الحدية النهائية ELU}$$

الحالة الحدية للتشغيل ELS:

الإجهادات في الفولاذ

• تشققات غير ضارة: نكتفي بـ: ELU

• تشققات ضارة: $\sigma_s = \min \{ 2/3 \cdot f_e ; 110\sqrt{\eta \cdot f_{tj}} \}$

• تشققات ضارة جدا: $\sigma_s = \min \{ 1/2 f_e ; 90\sqrt{\eta \cdot f_{tj}} \}$

حيث المقاومة المميزة للشد: $f_{tj} = 0.6 + 0.06 f_{cj}$

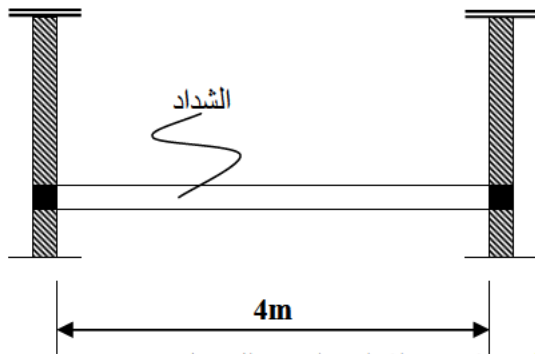
$$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\sigma_s} \text{ : مقطع التسليح}$$

مراقبة شرط عدم الهشاشة: $B \cdot f_{t28} \leq A_s \cdot f_e$

المقطع بـ: (cm^2) لعدد من القضبان يتراوح من :										القطر mm
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	8
5.02	4.52	4.01	3.51	3.01	2.51	2.01	1.50	1.00	0.50	10
7.85	7.06	6.28	5.49	4.71	3.92	3.14	2.35	1.57	0.78	12
113.31	10.18	9.05	7.92	6.78	5.65	4.52	3.39	2.26	1.13	14
15.39	13.85	12.31	10.77	9.23	7.69	6.15	4.62	3.08	1.54	16
20.10	18.09	16.08	14.07	12.06	10.05	8.04	6.03	4.02	2.01	20
31.41	28.27	25.13	21.99	18.84	15.70	12.56	9.42	6.28	3.14	25
49.09	44.18	39.27	34.36	29.45	24.54	19.63	14.73	9.82	4.91	32
80.42	72.38	64.34	56.26	48.25	40.21	32.17	24.12	16.08	8.04	40
125.65	119.09	100.53	87.96	75.39	62.83	50.26	37.70	25.13	12.56	

التمرين رقم 1 - (04 نقاط)

إحدى البنايات بها جملة شدادات (Tirants) من الخرسانة المسلحة إحداها مقطعه مربع $(30 \times 30)\text{cm}^2$ و طوله $l=4.00\text{m}$ معرض لقوة شد مطبقة في مركز ثقل مقطعه.



المعطيات:

الحمولات الثابتة: G تقدر بـ: 80KN

الحمولات المتغيرة Q تقدر بـ: 60KN

الفولاذ عالي التلاحم (HA) من نوع FeE400 ، $\gamma_s = 1.15$.

مقاومة الخرسانة : $f_{c28} = 30\text{MPa}$ و التشققات ضارة جدا.

العمل المطلوب

1. أحسب التحريضات الأساسية في حالة الحد النهائي للتشغيل N_{ser} .

2. أحسب مقطع تسليح الشدات.

3. تحقق من شرط عدم الهشاشة.

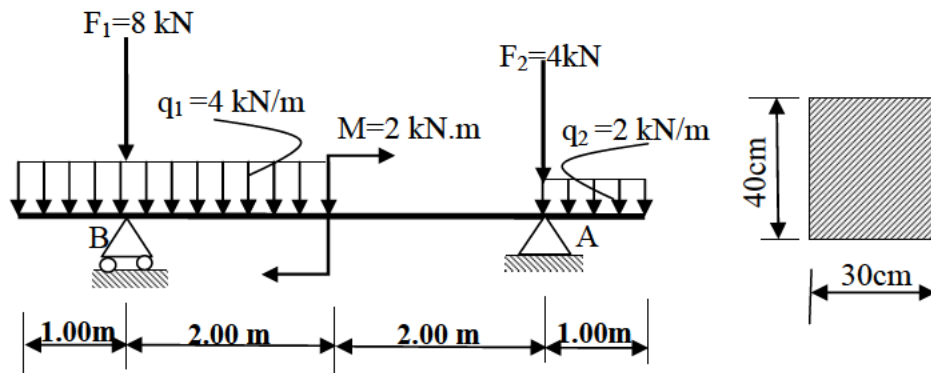
4. اقترح رسماً لشداد.

5. أحسب الاستطالة القصوى للقضبان علماً أن معامل المرونة الطولي يقدر بـ: $E_s = 2 \times 10^6\text{Mpa}$

التمرين رقم 2 - (08 نقاط)

نقوم بدراسة رافدة لإحدى المباني السكنية طولها 6m ، تحت تأثير حملتين موزعتين بانتظام وقوتين مركبتين و عزم ، أنظر (الشكل 2) حيث: (A) مسند مضاعف (مزدوج) و (B) مسند بسيط .

الشكل - 2 -



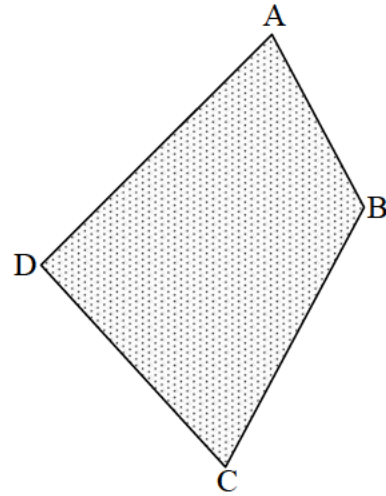
- 1- أحسب قيم ردود الأفعال عند المسندين A و B .
- 2- أكتب معادلات الجهد القاطع (T) وعزم الانحناء (M_f) على طول الرافدة.
- 3- أحسب نقاط التقاطع مع المحاور واستنتج M_{fmax} .
- 4- أرسم منحنيات T و M_f يعطى السلم
الأبعاد : $0.50 \text{ m} \rightarrow 1 \text{ cm}$
T : $0.75 \text{ kN} \rightarrow 1 \text{ cm}$
 M_f : $1 \text{ kN} \times \text{m} \rightarrow 1 \text{ cm}$
- 5- الروافد المستعملة من الخرسانة المسلحة مقطوعها مستطيل علما أن عزم الانحناء الأعظمي $M_{fmax}=3.5 \text{ kN.m}$ $\sigma_{adm}=16 \text{ MPa}$.
تحقق من شرط مقاومة هذه الرافدة.
يعطى $1 \text{ MPa}=1 \text{ N/mm}^2$

التمرين رقم 3 – (04 نقاط)

إحدى البنايات تقع في قطعة أرض رباعية معرفة برسمها تخطيطي على الشكل – 3 – و إحداثياتها المستطيلة مبيّنة في الجدول أدناه.

جدول الإحداثيات المستطيلة للقطعة ABCD

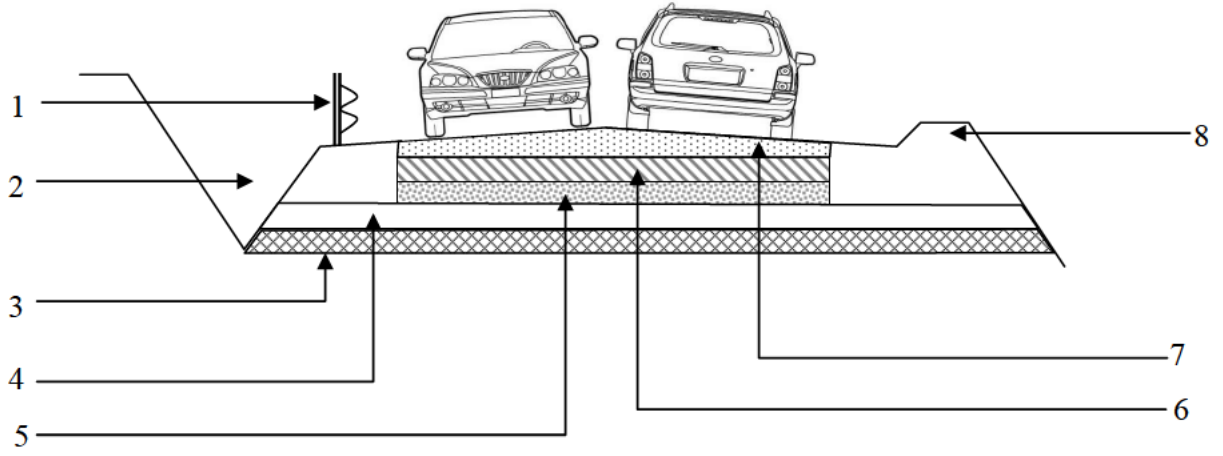
النقاط	X(m)	Y(m)
A	245.00	297.00
B	317.00	239.00
C	236.00	186.00
D	X_D	Y_D



الشكل – 3 –

1. علما أن سمت الإحداثي لـ AD : $G_{AD}=228.1975 \text{ gr}$ و المسافة AD تقدر بـ: $d_{AD}=86.33 \text{ m}$
تحقق أن: $X_D=208.00 \text{ m}$ و $Y_D=219.00 \text{ m}$
2. أحسب مساحة القطعة ABCD باستخدام الإحداثيات المستطيلة.
3. أحسب G_{AB} و G_{AC} سمت الإحداثي لـ: AB و AC على الترتيب.
استنتج المسافة AB و AC.
4. باستخدام الإحداثيات القطبية تأكد أن مساحة القطعة ABCD تقدر بـ: $A=5959.5 \text{ m}^2$

مشروع الطريق ممثل بالرسم التخطيطي على الشكل - 4 - و المظهر الطولي على الصفحة 5/5



الشكل - 4 -

العمل المطلوب

الرقم	العنصر
	طبقة الشكل
	مقعد
	طبقة القاعدة
	طبقة السطح
	خندق
	طبقة الأساس
	مزلفة الأمان
	الطبقة السفلية

1. باستخدام الجدول المبين جانبا أربط كل عنصر برقمه الصحيح.
2. ما هو دور العنصر 1 و دور العنصر 7.
3. عين على الرسم خط التربة الطبيعية باستخدام اللون الاصطلاحي.
4. بين منطقة الحفر و الردم على مخطط المظهر الطولي.
5. أحسب المسافات بين نقاط تقاطع خط الميدان و خط المشروع (P-F).
6. أكمل المعلومات الناقصة على جدول المقطع الطولي.

ملاحظة: نعد الورقة مع ورقة الإجابة
لا تُسلم إلا ورقة واحدة

خط المشروع

