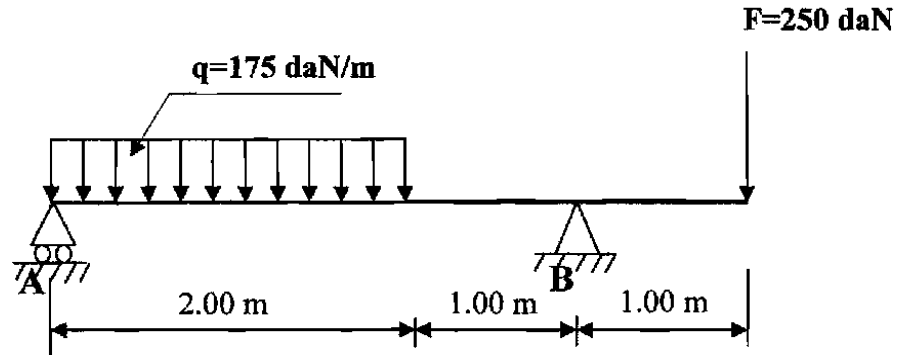


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:
الموضوع الأول

المسألة الأولى: (08 نقاط)

لتكن لدينا رافدة والمبينة في الشكل الميكانيكي الموالي والمستندة على مسندين (A) و (B) الأول بسيط والثاني مضاعف، توجد تحت تأثير حمولة موزعة بانتظام $q = 175 \text{ daN/m}$ وحمولة مركزة $F = 250 \text{ daN}$.



العمل المطلوب:

1. احسب ردود الأفعال عند المسندين A و B .
2. اكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f على طول الرافدة.
3. ارسم منحنيات T و M_f .
4. استنتج عزم الانحناء الأعظمي $M_{f \max}$.

المسألة الثانية: دراسة شداد (Tirant) من الخرسانة المسلحة (05 نقاط)

اعتمادا على المعطيات الموالية أنجز ما يلي:

1. حدد تسليح مقطع الشداد مع اقتراح رسما له.
2. تحقق من شرط عدم الهشاشة.

المعطيات:

نوع التشققات	f_e (Mpa)	η	γ_s	نوع الفولاذ	مقطع العمود (cm ²)	f_{c28} (Mpa)	Nser (MN)	Nu (MN)
ضارة جدا	400	1.6	1.15	FeE400	35×35	30	0.20	0.43

❖ العلاقات الضرورية

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06 f_{c28} \quad ; \quad \bar{\sigma}_s = \min \left(1/2 f_e ; 90 \sqrt{\eta \times f_{t28}} \right)$$

$$A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28} \quad ; \quad A_{ser} = N_{ser} / \sigma_{st} \quad ; \quad A_u = N_u / f_{su}$$

جدول التسليح:

المقطع بـ (cm ²) لعدد القضبان :										القطر mm
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
5.02	4.52	4.01	3.51	3.01	2.51	2.01	1.50	1.00	0.50	8
7.85	7.06	6.28	5.49	4.71	3.92	3.14	2.35	1.57	0.78	10
11.31	10.18	9.05	7.92	6.78	5.65	4.52	3.39	2.26	1.13	12
15.39	13.85	12.31	10.77	9.23	7.69	6.15	4.62	3.08	1.54	14
20.10	18.09	16.08	14.07	12.06	10.05	8.04	6.03	4.02	2.01	16
31.41	28.27	25.13	21.99	18.84	15.70	12.56	9.42	6.28	3.14	20
49.09	44.18	39.27	34.36	29.45	24.54	19.63	14.73	9.82	4.91	25
80.42	72.38	64.34	56.26	48.25	40.21	32.17	24.12	16.08	8.04	32
125.65	113.09	100.53	87.96	75.39	62.83	50.26	37.70	25.13	12.56	40

المسألة الثالثة: مشروع طريق (04 نقاط)

عند دراستنا لمشروع طريق مكون من 6 مظاهر تحصلنا على النتائج التالية:

○ المسافات الجزئية بين المظاهر:

$$P_1 - P_2 = 40 \text{ m}$$

$$P_2 - P_3 = 30 \text{ m}$$

$$P_3 - P_4 = 30 \text{ m}$$

$$P_4 - P_5 = 40 \text{ m}$$

$$P_5 - P_6 = 60 \text{ m}$$

مناسيب نقاط خط التربة الطبيعية و خط المشروع:

النقاط	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆
مناسيب نقاط خط التربة الطبيعية (m)	304.00	305.00	304.00	301.00	302.00	303.00
مناسيب نقاط خط المشروع (m)	304.00	-	-	302.00	-	301.00

العمل المطلوب:

1. أكمل الجدول الموجود في الوثيقة 1 (صفحة 8/4) وارسم المظهر الطولي.
2. استخرج من الرسم المظاهر الوهمية (p_f) إن وجدت وحدد ($x_1 - x_2$)

المسألة الرابعة: (03 نقاط)

عرف الغماء مع ذكر عناصره.

الموضوع الثاني

مقدمة: لغرض انجاز طريق قررت المؤسسة بناء ورشة متعددة الاستعمال.

تحتوي الدراسة على ما يلي:

أ- مقطع طولي لجزء من طريق.

ب- حساب مساحة القطعة الأرضية الخاصة بالورشة.

ج- جملة مثالية.

د- عمود من الخرسانة المسلحة.

أ- دراسة المقطع الطولي: (05 نقاط)

يعطى مخطط المقطع الطولي (ص 8/8)

المطلوب:

1- اذكر الوثائق الخطية التي يتكون منها الملف التقني للطريق.

2- عين على الرسم خط المشروع و خط الأرض الطبيعية.

3- بين منطقة الحفر والردم على مخطط المقطع الطولي.

4- احسب نقطة تقاطع خط المشروع مع خط الأرض الطبيعية.

5- أكمل المعلومات الناقصة على جدول المقطع الطولي.

ب- حساب مساحة القطعة الأرضية: (03 نقاط)

القطعة الأرضية المخصصة لإقامة الورشة شكلها مضلع معرف بالرؤوس التالية:

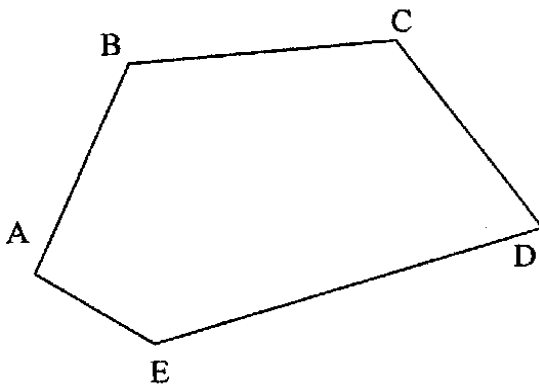
$N(X; Y)$ ذات الإحداثيات القائمة : A, B, C, D, E

- A(20,051 ; 163,829) ; - B(65,362 ; 216,728)

- C(109,147 ; 224,265) ; - D(151,840 ; 136,840)

- E(41,593 ; 113,629)

انظر الشكل (1)

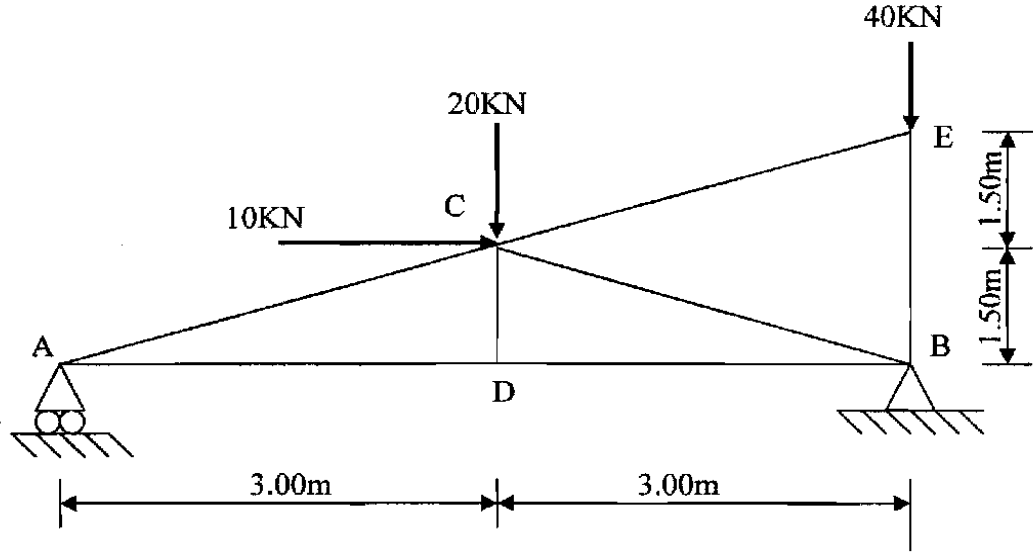


المطلوب:

- احسب مساحة القطعة الأرضية بطريقة الإحداثيات القائمة. الشكل-1-

ج- دراسة الجملة المثالية: (06 نقاط)

يعطى الشكل الميكانيكي للجملة المثالية في الشكل (2) حيث يرتكز على مسندين :
A مسند بسيط و B مسند مزدوج.



الشكل 2-

المطلوب:

- 1- برهن أن النظام محدد سكونيا.
- 2- احسب ردود الأفعال عند المسندين A و B.
- 3- احسب الجهود الداخلية في القضبان و بين نوعها.
- 4- دون النتائج في جدول.

د- دراسة عمود: (06 نقاط)

نقوم بدراسة عمود جانبي من الخرسانة المسلحة معرض لقوة انضغاط ناظرية مركزية على مقطع الخرسانة.

المعطيات:

- الجهد الناظمي في حالة الحد النهائي: $N_u = 2,00 \text{ MN}$
- مقطع العمود: $(35 \text{ cm} \times 35 \text{ cm})$
- طول الانبعاج: $L_f = 320 \text{ cm}$
- مقاومة الخرسانة: $f_{c28} = 30 \text{ MPa}$; $\gamma_b = 1,5$
- التسليح من الفولاذ: HA Fe E400 ; $f_e = 400 \text{ MPa}$; $\gamma_s = 1,15$
- نصف الحمولة مطبقة قبل 90 يوم.

علاقات ضرورية للحساب :

$$\lambda \leq 50 \Rightarrow \alpha = \frac{0.85}{1 + 0.2 \left(\frac{\lambda}{35} \right)^2} ; \quad \lambda > 50 \Rightarrow \alpha = 0.6 \left(\frac{50}{\lambda} \right)^2$$

$$A_{th} = \left(\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r \cdot f_{c28}}{0.9 \gamma_b} \right) \frac{\gamma_s}{f_e} ; \quad B_r = (a - 2) \times (b - 2)$$

$$A_{min} = \max \{ A (4u) ; A (0.2\% B) \} ; \quad \phi_t \geq \phi_L / 3$$

العمل المطلوب:

1- حدّد تسليح هذا العمود.

2- اقترح رسماً له.

جدول التسليح

عدد القضبان										الأقطار (mm)
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
5.03	4.52	4.02	3.52	3.02	2.51	2.01	1.51	1.01	0.50	8
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
49.09	44.18	39.27	34.36	29.45	24.54	19.63	14.73	9.82	4.91	25

1/100
1/1000

مستوى المقارنة 180,00m

1 2 3 4 5 6 7 8 9

مناسيب خط الأرض الطبيعية	182.00	183.00		185.00			184.00		183.00		182.00		183.00		184.00
مناسيب خط المشروع	182.00														184.00
المسافات الجزئية	28.00			25.00			30.00		25.00		30.00		25.00		20.00
المسافات المتراكمة															
ميلو المشروع															
التراصفات و المنعرجات															

المقطع الطولي