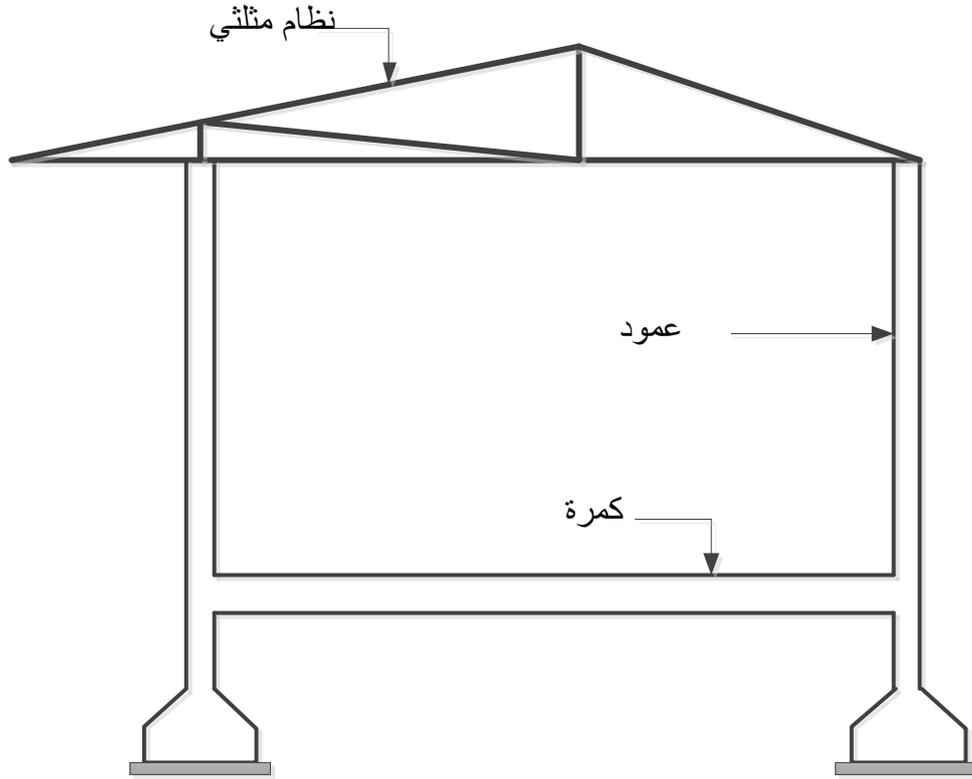


على المترشح ان يختار أحد الموضوعين التاليين:

### الموضوع الاول

قصد التقليل من حوادث المرور التي غالبا ما تتسبب فيها حالة المركبات، قررت المصالح المختصة انجاز وحدات للمراقبة التقنية وبعض المنشآت لخدمات أخرى بجوار الطريق السريع. الشكل الموالي يمثل مقطع شاقولي لمنشأ المراقبة التقنية.



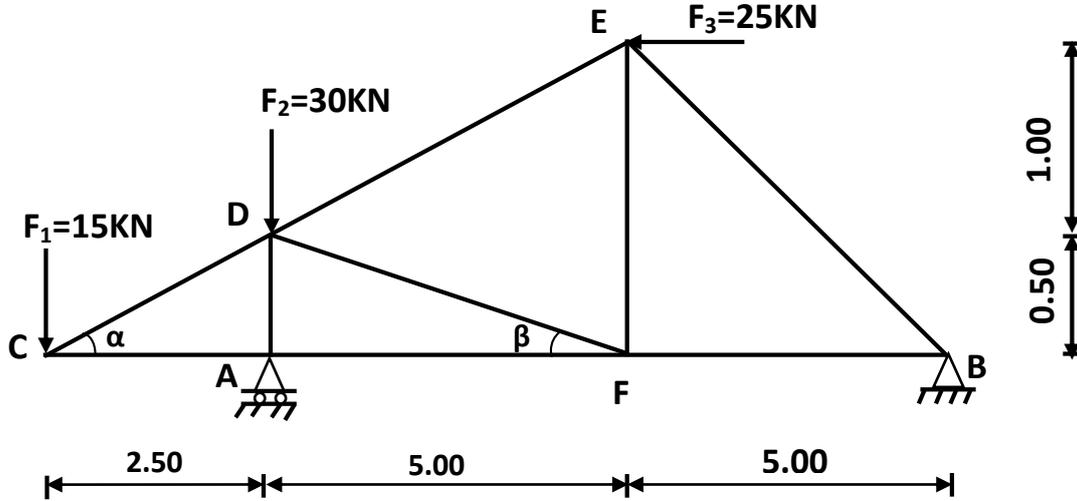
تقتصر الدراسة على:

- I. الميكانيك تطبيقية:
  - دراسة هيكل مثلي
  - كمره خاضعة للتشد البسيط
- II. البناء:
  - حساب المساحة
  - أسئلة نظرية

**المسألة الأولى: (07 نقاط)**

- دراسة نظام مثلثي:

لدينا الهيكل المثلثي الممثل والمحمل حسب الشكل الموالي:



المسند A بسيط ، المسند B مزدوج (مضاعف)

$$\cos \beta = 0.995$$

$$\sin \beta = 0.099$$

نعطي:  $\cos \alpha = 0.98$

$$\sin \alpha = 0.196$$

**العمل المطلوب:**

- (1) حدد طبيعة النظام.
- (2) احسب ردود الأفعال عند المسندين A و B.
- (3) احسب الجهود الداخلية في القضبان التالية: AF، AD، AC، DC، DE، DF مع تدوين النتائج في جدول.
- (4) احسب مساحة مقطع القضيب CD علماً أن  $N_{CD} = 76.55\text{KN}$  والإجهاد المسموح به  $\bar{\sigma} = 1200\text{dan/cm}^2$
- (5) احسب قيمة الاستطالة ( $\Delta L$ ) للقضيب CD علماً أن:  $E = 2 \times 10^6 \text{ daN/cm}^2$

## المسألة الثانية: (05 نقاط)

إحدى كمرات منشأ المراقبة التقنية مقطوعها مربع  $(30 \times 30) \text{ cm}^2$ ، خاضعة للشد البسيط.

المعطيات:

$$N_u = 0.40 \text{ MN} \quad \checkmark$$

$$N_{ser} = 0.25 \text{ MN} \quad \checkmark$$

✓ الفولاذ المستعمل من نوع FeE400 ،  $\gamma_s = 1.15$  ،  $\eta = 1.6$

✓ مقاومة الخرسانة  $f_{c28} = 40 \text{ MPa}$

✓ حالة التشققات ضارة.

تعطى العلاقات التالية :

$$\bar{\sigma}_s = \min \left[ \frac{2}{3} f_e ; 110 \sqrt{\eta \cdot f_{tj}} \right] \quad , \quad A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{tj}$$

العمل المطلوب:

- (1) احسب مقطع التسليح لهذه الكمرة.
- (2) تحقق من شرط عدم الهشاشة.
- (3) اقترح رسم تسليحي لمقطع الكمرة.

جدول التسليح

مساحة المقطع ( $\text{cm}^2$ )				القطر mm
10	8	6	4	
11,31	9,05	6,78	4,52	12
15,39	12,31	9,23	6,15	14
20,1	16,08	12,06	8,04	16
31,41	25,13	18,84	12,56	20
49,09	39,27	29,54	19,63	25
80,41	64,34	48,25	32,17	32
125,55	100,53	75,39	50,26	40

### المسألة الثالثة: (05 نقاط)

المشروع يحتاج إلى مساحة قدرها  $6000 \text{ m}^2$  تم اختيار القطعة ABCD المبينة في الشكل الموالي

و بالمعطيات الطبوغرافية التالية:  $B(90,10)\text{m}$  ،  $O(50,50)\text{m}$  ،  $X_A=X_B$

$L_{OC} = 56.57\text{m}$  ،  $L_{OD} = 44.72\text{m}$

$\alpha=37.43\text{grd}$  ،  $G_{OD}=370.48\text{grd}$  ،  $G_{OC}=250\text{grd}$

$\gamma^+$  ↑

↗

↖

### العمل المطلوب:

- (1) استنتج السمات الاحداثي  $G_{OA}$ .
- (2) احسب طول الضلع  $L_{OA}$ .
- (3) احسب السمات الاحداثي  $G_{OB}$ .
- (4) احسب طول الضلع  $L_{OB}$ .
- (5) تأكد ما إذا كانت مساحة القطعة الأرضية ABCD كافية لإنجاز المشروع.
- (6) إذا كانت مساحة البناية تشغل  $\frac{2}{10}$  من المساحة الكلية اوجد مساحة البناية.

### المسألة الرابعة: (03 نقاط)

- (1) باعتبارك مهندس المستقبل اقترح نوع الغماء المناسب لهذه البناية.
- (2) عرف الغماء.
- (3) اذكر العناصر المكونة للغماء.
- (4) صنف الأعمدة حسب الوضعية في المنشأ.

## الموضوع الثاني

تقتصر الدراسة على:

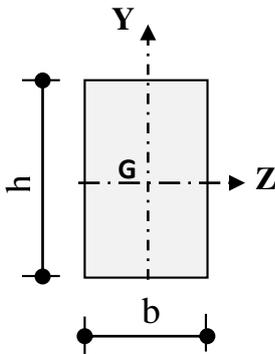
- I. الميكانيك تطبيقية: - دراسة رافدة معدنية  
- خرسانة عمود خاضع للانضغاط البسيط
- II. البناء: - دراسة مظهر طولي لجزء من طريق  
- أسئلة نظرية حول الجسور

### المسألة الأولى: 08 نقاط

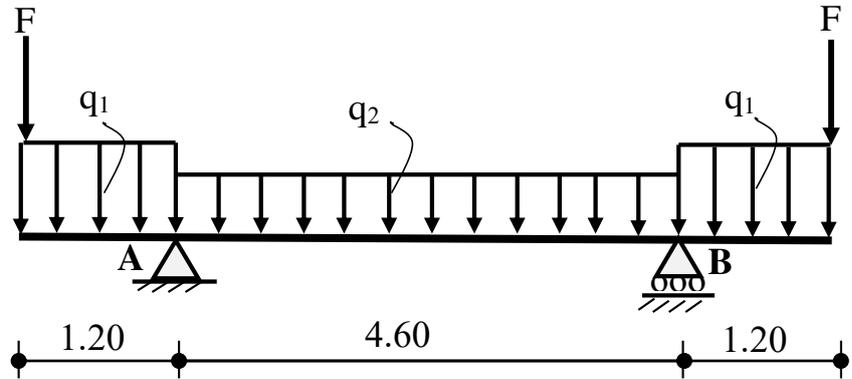
إليك الرسم الميكانيكي لرافدة معدنية (الفولاذ) (الشكل 01) طولها 7.00 m مقطعا العرضي مستطيل ( الشكل 02 ) لمشروع محل تجاري.

#### المعطيات:

$$q_1=15\text{KN/m} \quad , \quad q_2 = 10 \text{ KN/m} \quad , \quad F = 18\text{KN} \quad , \quad h = 2b$$



الشكل 02



الشكل 01

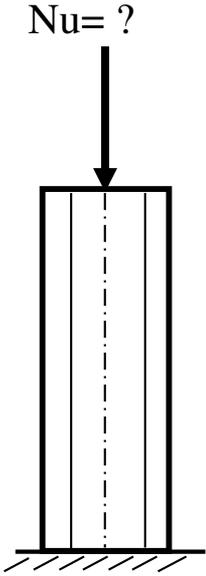
#### المطلوب:

- 1) أحسب قيم ردود الأفعال في المسندين A و B .
- 2) أكتب معادلات الجهد القاطع  $T(x)$  و عزم الاحناء  $M_{f(x)}$  .
- 3) أرسم منحنيات T و M
- 4) إذا كان  $M_{f\max(x)} = 32.40 \text{ KN.m}$  أوجد أبعاد المقطع العرضي لهذه الرافدة التي تحقق

$$\bar{\sigma}_a = 160 \text{ MPa} \quad : \quad \text{المقاومة علما أن}$$

### المسألة الثانية: 04 نقاط

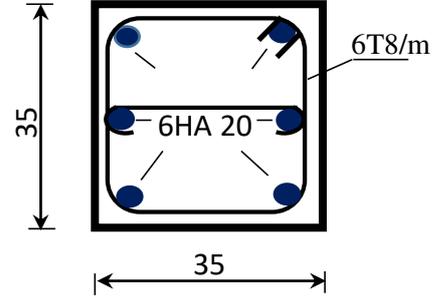
لدينا عمود من الخرسانة المسلحة خاضع لقوة انضغاط مركزية ، تسليحه موضح في الشكل 03. نعطي ما يلي:



$$Br = (a-2)(a-2) \quad , \quad f_{c28}=30 \text{ MPa} \quad , \quad \text{نوع الفولاذ FeE400}$$

$$\alpha = 0.66 \quad ; \quad \gamma_b = 1.5 \quad ; \quad \gamma_s = 1.15$$

$$A_{th} = \left[ \frac{N_U}{\alpha} - \frac{Br \cdot f_{c28}}{0.9 \cdot \gamma_b} \right] \frac{\gamma_s}{f_e}$$



الشكل 03

القطر	المقطع بـ (Cm <sup>2</sup> ) لعدد من القضبان يتراوح من:					
mm	1	2	3	4	5	6
14	1.54	3.08	4.62	6.15	7.69	9.23
16	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06
20	3.14	6.28	9.42	12.56	15.70	18.84

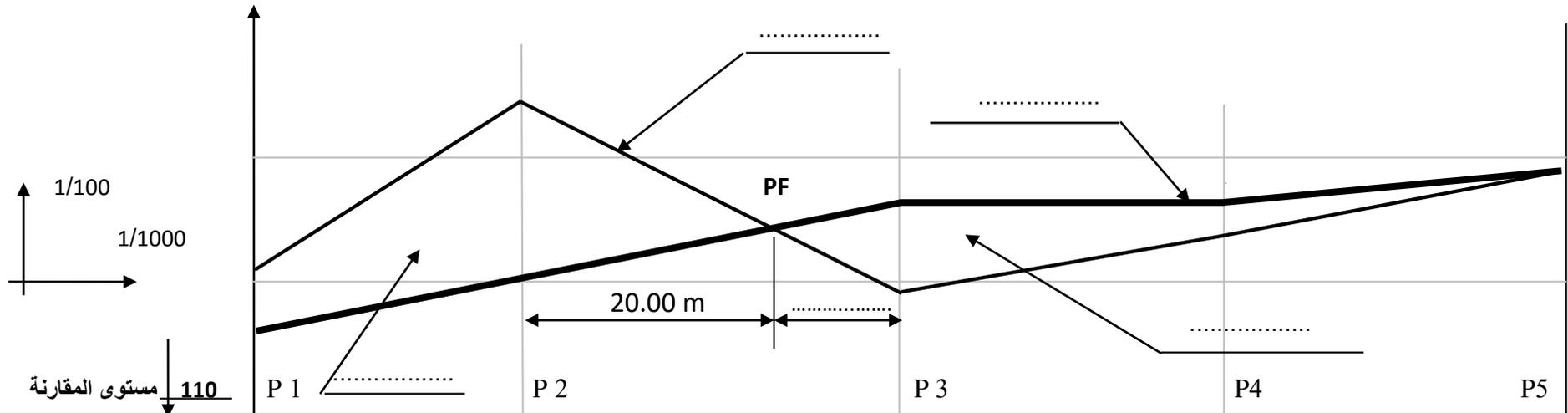
المطلوب: أحسب Nu التي أدت إلى هذا تسليح

### المسألة الثالثة: 05 نقاط

أكمل ملأ الجدول الخاص بالمظهر الطولي لجزء من طريق مستقيم يمتد من P1 إلى P5 .  
علما أن خط المشروع معدوم الميل من P3 إلى P4 (الوثيقة المرفقة) ص7.

### المسألة الرابعة: 03 نقاط

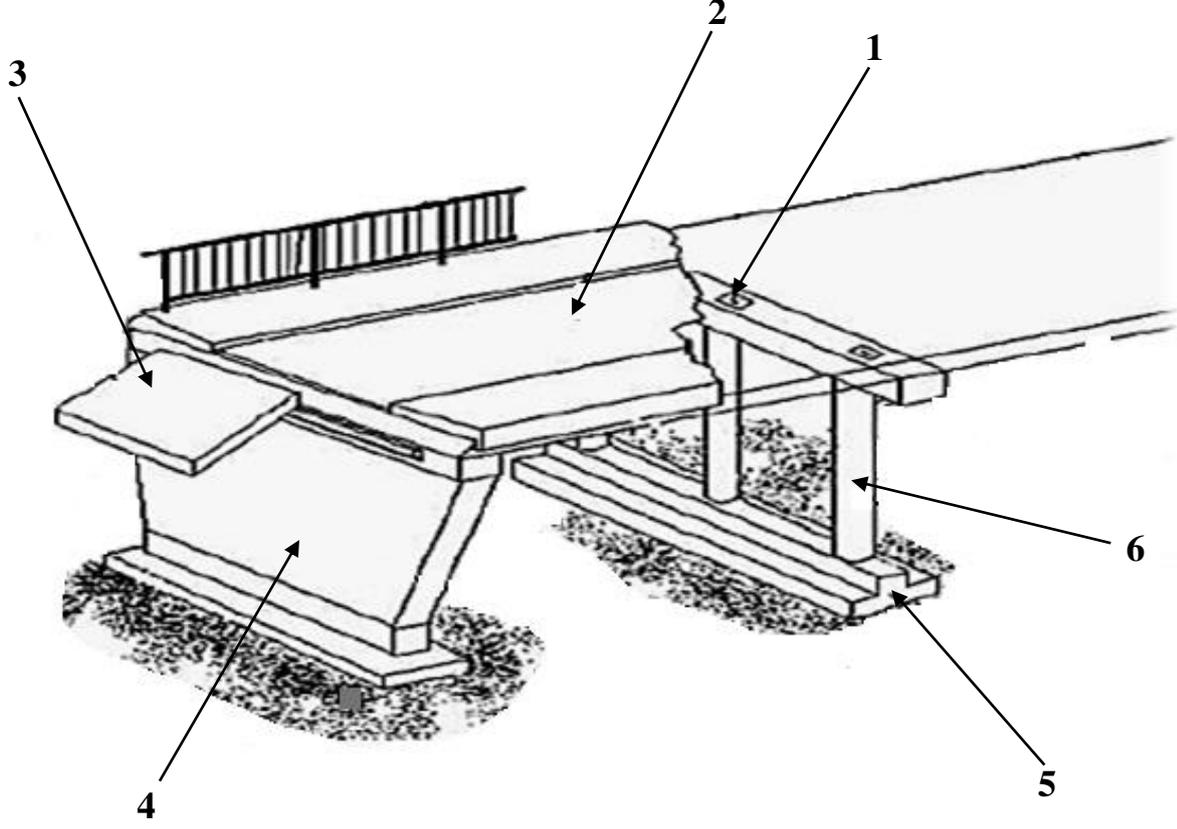
الشكل الموضح في الصفحة (8) يمثل جزء من منظور جسر.  
-املأ البيانات المرقمة من 1 إلى 6 . (الوثيقة المرفقة) ص8.



منسوب التربة الطبيعية (TN)	111.25	112.60		111.50	
منسوب تربة المشروع (TP)	110.75				112.00
المسافات الجزئية (DP)	20.00	30.00		25.00	25.00
المسافات المتراكمة					
ميلول المشروع	2%				
المستقيمات والمنعرجات					

الوثيقة المرفقة ص 4

الإسم..... اللقب.....



6	5	4	3	2	1	العنصر
						التسمية
						الدور