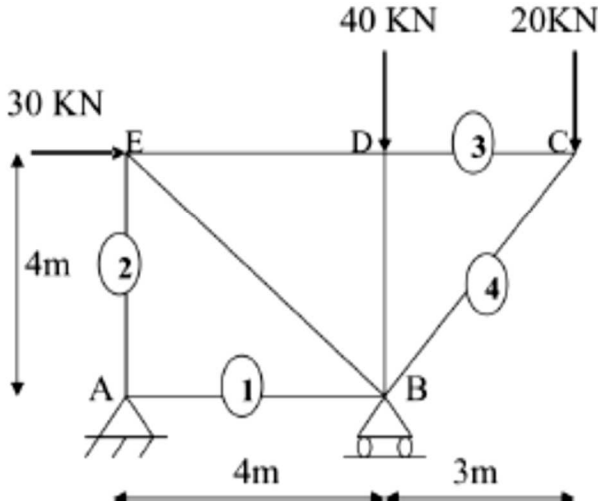


موضوع 03 مقترح بالكالورنيا 2020

التمرين الأول : (05 نقاط)

نقترح دراسة نظام مثلي يخضع إلى مجموعة من القوى كما هو موضح بالشكل الميكانيكي التالي :



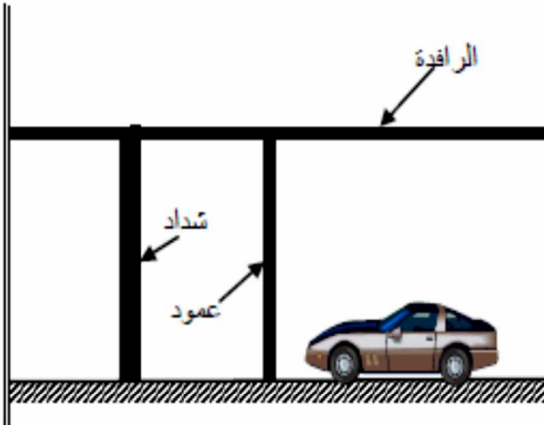
المطلوب :

- (1) تحقق من طبيعة النظام .
- (2) أحسب ردود الأفعال في المسندين (A) ، (B) حتى يتزن النظام .
- (3) أحسب الجهود الداخلية في القضبان (1) ، (2) ، (3) ، (4) مبينا طبيعة تأثيرها .
- (4) لخص النتائج في جدول .

التمرين الثاني (07 نقاط)

لمنع انقلاب الرافدة من جهة السيارة تم تصميم سدّاد مصنوع من الخرسانة المسلحة (أنظر الشكل 1)
- مقطعه مستطيل $(40 \times 30) \text{ cm}^2$
- ينجز في منطقة تحلير التسفقات فيها ضارة جدا .

المعطيات :



1.50m 3.00m

الشكل - 1

$N_u = 0.623 \text{ MN}$ $N_{ser} = 0.299 \text{ MN}$
- الفولاذ من النوع HA Fe E 400 $\gamma_s = 1.15$ ، $\eta = 1.6$
- مقاومة الخرسانة: $f_{c28} = 30 \text{ MPa}$

تعطى العلاقات التالية:

$$\bar{\sigma}_S = \min \left\{ \frac{1}{2} f_e ; 90 \sqrt{n \times f_{tj}} \right\}$$

$$A_u \geq \frac{N_u}{\frac{f_e}{\gamma_s}} ; A_{ser} \geq \frac{N_{ser}}{\sigma_S}$$

$$\gamma_s$$

$$As \times f_e \geq B \times f_{t28}$$

المطلوب:

- 1- حساب مقطع التسليح لهذا الشداد.
- 2- تحقق من شرط عدم الهشاشة

جدول التسليح

المقطع بـ (cm ²) لعدد من القضبان يتراوح من										القطر
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	mm
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	21,09	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
80,412	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

بكال البناء- (الشرط الثالث) (06 نقاط)

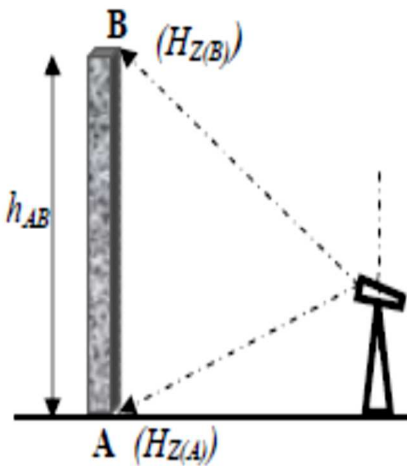
الوثيقة رقم 01 تمثل جزء من مظهر طولي لطريق مكون من أربع مظاهر
الوثيقة رقم 02 تمثل المقطع العرضي رقم 1 لهذا الطريق.

المطلوب:

- 1- اتمم المعلومات الناقصة على رسم المظهر الطولي و أملأ الجدول للمظهر الطولي على الوثيقة-1-
 - 2- اتمم ملئ جدول المظهر العرضي على الوثيقة-2-
- عرف المقطع العرضي

(الشرط الرابع) (02 نقاط)

- 1- بعد مراقبة ساقولية عمود تبين أنه غير ساقولي بقيمة انحراف (d)
- 2- إذا كانت القراءة على الدائرة الأفقية عند النقطة A هي $H_{Z(A)}$

المعطيات

$$h_{AB} = 3.80m$$

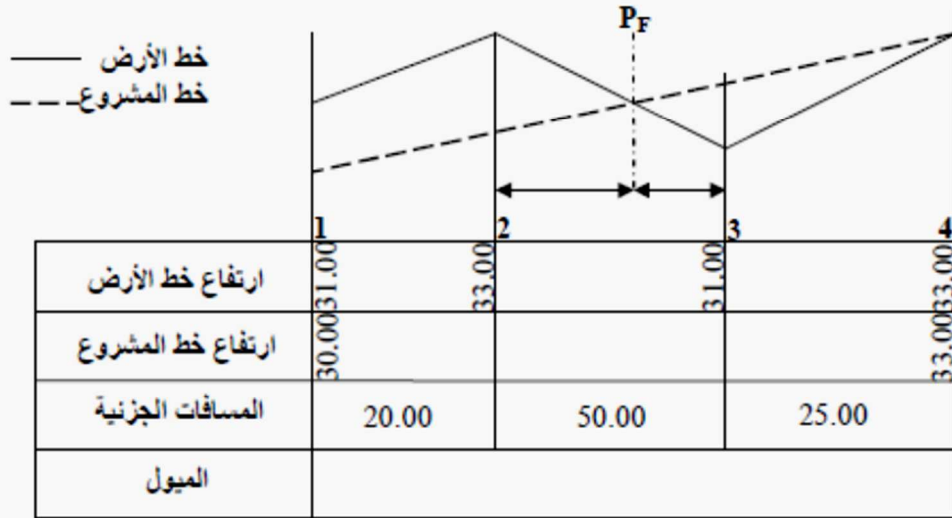
$$d = 1,55 mm$$

$$H_{Z(A)} = 20 gr$$

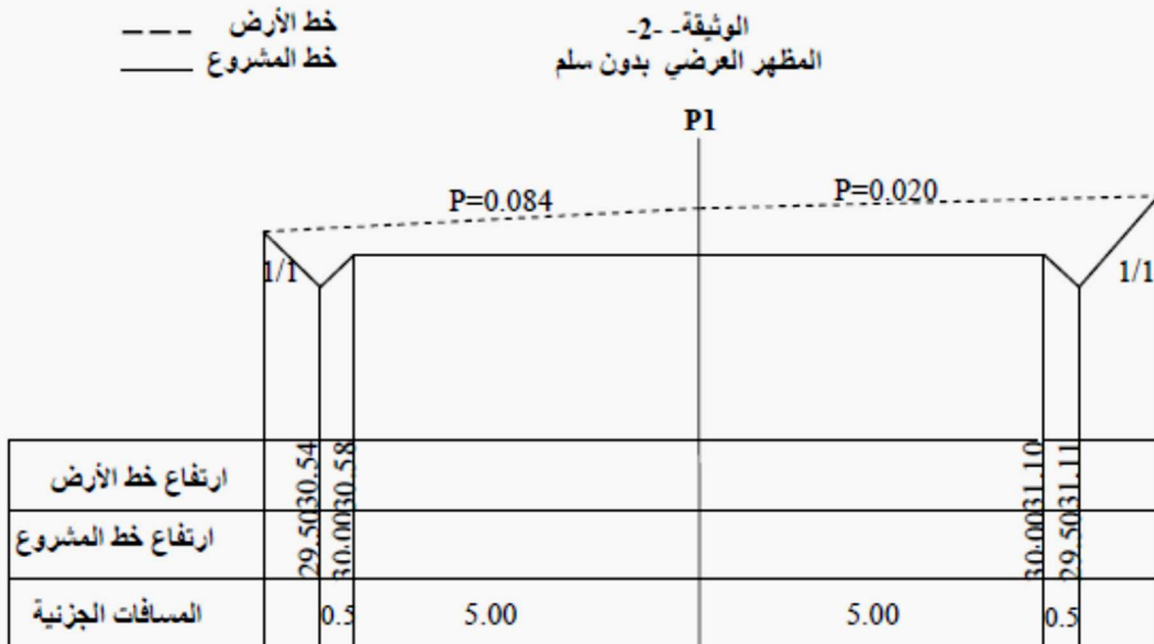
المطلوب:

أوجد قيمة القراءة على الدائرة الأفقية عند النقطة B

الوثيقة -1
المظهر الطولي بدون سلم

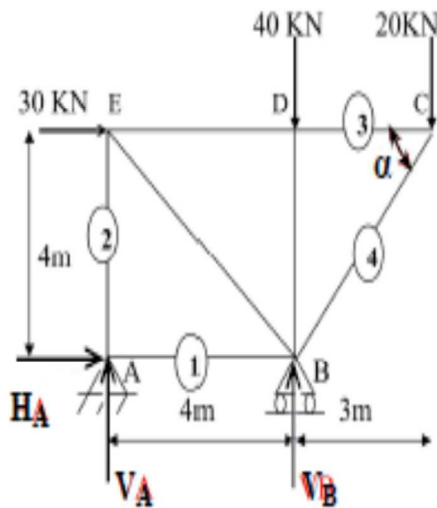


الوثيقة -2-
المظهر العرضي بدون سلم



حل الموضوع 03

التمرين الاول:



- (1) النظام محدد سكونيا لأن : $b = 7 , n = 5$
 $2n - 3 = 10 - 3 = 7 = b$
- (2) ردود الأفعال : $V_B = 105 \text{ KN} , V_A = -45 \text{ KN} , H_A = -30 \text{ KN}$
- (3) الجهود الداخلية :
 العقدة A : $(N_2 = +45 \text{ KN} , N_1 = +30 \text{ KN})$
 العقدة B : $\cos \alpha = 0.8 , \sin \alpha = 0.6 , BC = 5\text{m}$
 $(N_4 = -25 \text{ KN} , N_3 = +15 \text{ KN})$
- (4) الجدول :

القضيب	الرقم	الجهد (KN)	الطبيعة
AB	1	30	شد
AE	2	45	شد
CD	3	15	شد
CB	4	25	انضغاط

التمرين الثاني

1 حساب مقطع تسليح العمود : $A = \max (A_u , A_{ser})$

نحن في المدار A لدينا : $\epsilon_s = 10\text{‰}$

**الحساب في الحد النهائي ELU

$$f_{su} = \sigma_s = \sigma_{s10\text{‰}} = f_e / \gamma_s = 400 / 1.15 = 348 \text{ MPa}$$

و منه مقطع التسليح :

$$A_u = N_u / f_{su} = (0.623 / 348) \times 10^4 = 17.90 \text{ cm}^2$$

**الحساب في حالة حد التشغيل ELS

$$\bar{\sigma}_s = \min \{ 1/2 \times f_e ; 90 \sqrt{\eta \times f_{tj}} \}$$

$$f_{tj} = 0.6 + 0.06 f_{cj} = 0.6 + 0.06 \times 30 = 2.4 \text{ MPa}$$

$$\bar{\sigma}_s = \min \{ 1/2 \times 400 ; 90 \sqrt{1.6 \times 2.4} \}$$

$$\bar{\sigma}_s = \min \{ 200 ; 176.36 \} = 176.36 \text{ cm}^2$$

$$A_s = N_{ser} / \bar{\sigma}_s = (0.299 / 176.36) \times 10^4 = 16.95 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \max (17.90 ; 16.95) = 17.90 \text{ cm}^2$$

من جدول التسليح

$$A_s = 6HA_{20} = 18.85 \text{ cm}^2$$

$$A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28} ?$$

$$18.85 \times 400 \geq 30 \times 40 \times 2.4 \rightarrow 7540 > 2880$$

التعريف الرابع

$$\tan \Delta HZ = \frac{d}{h_{AB}} = \frac{1.55}{3000} = 0.00041$$

$$\Delta HZ = 0.0259 \text{ gr}$$

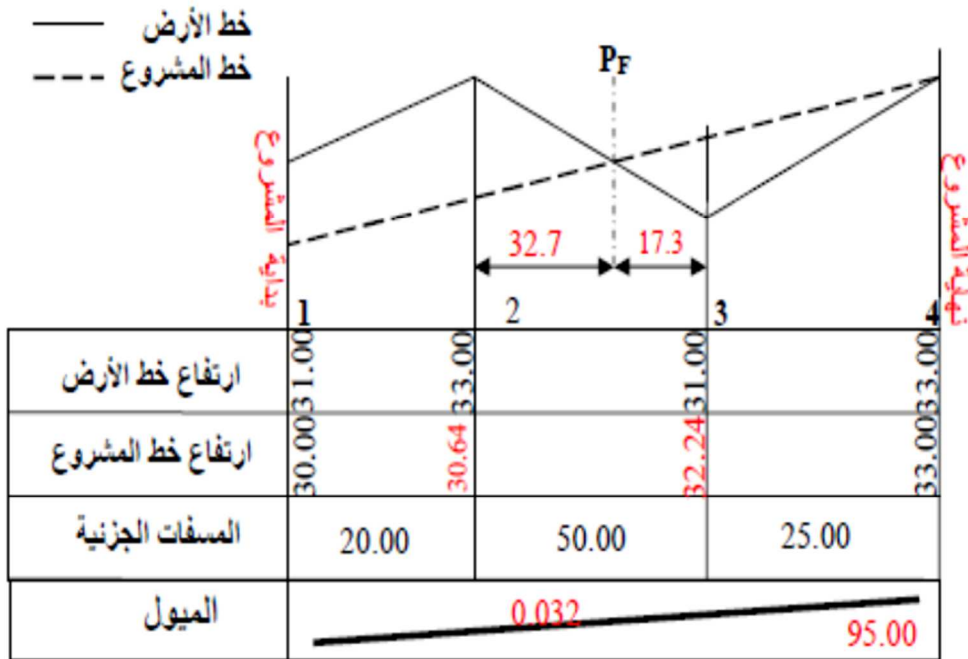
$$\Delta HZ \approx 0.026 \text{ gr}$$

$$H_{ZB} = H_{ZA} + \Delta HZ$$

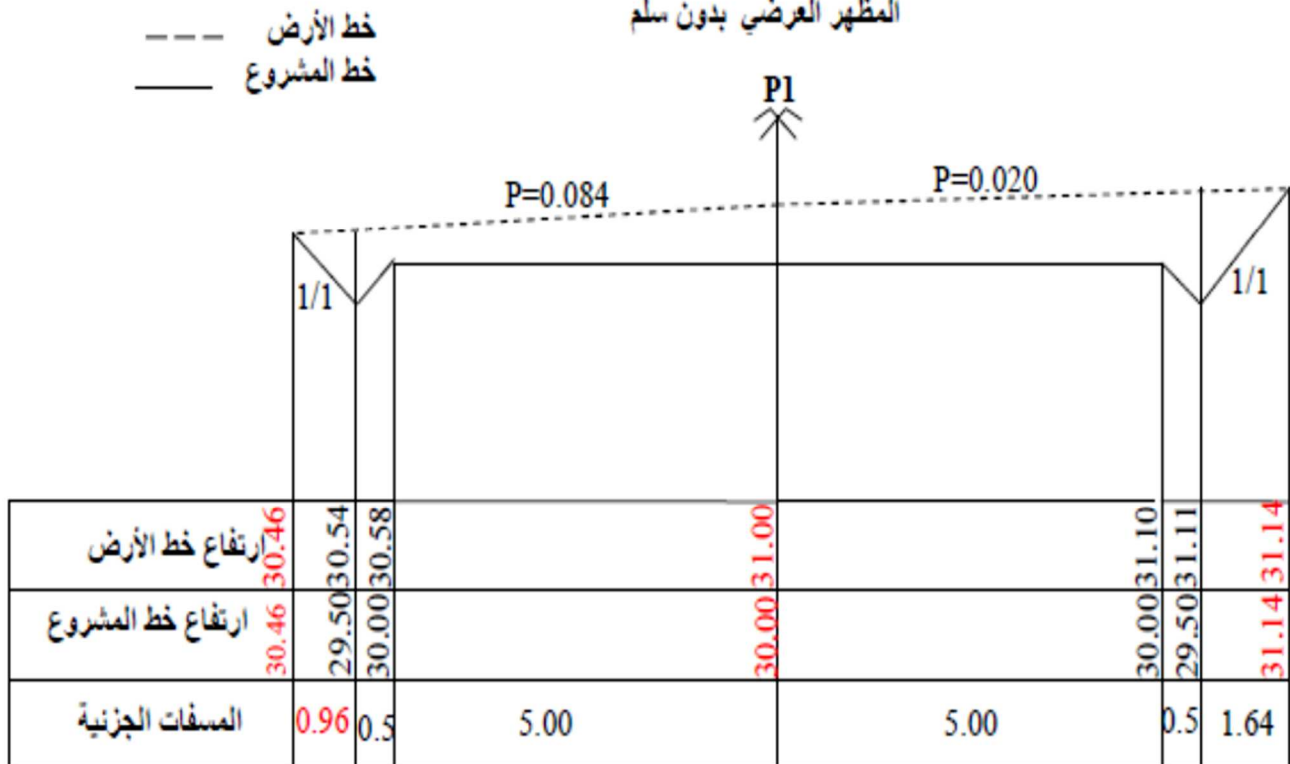
$$H_{ZB} = 20.026 \text{ gr}$$

التعريف الثالث

المقطع الطولي أنظر الوثيقة المرفقة
 المقطع العرضي أنظر الوثيقة المرفقة
 تعريف: المقطع العرضي هو مقطع عمودي على مستوى محور عرض الطريق



الوثيقة -2-
المظهر العرضي بدون سلم



تحياتي الإستثنائية . منكم إن مخلوق