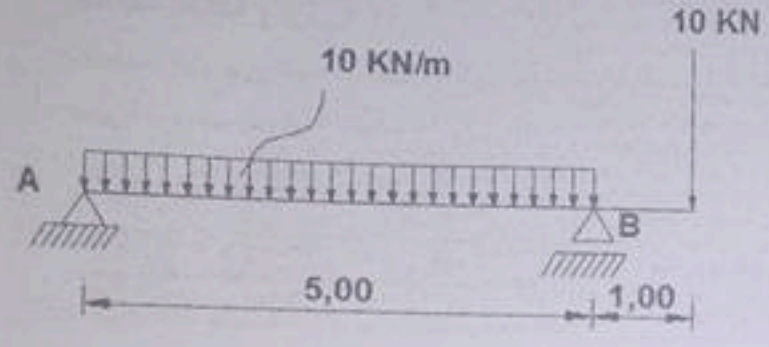


المقدمة : لتسهيل عملية المرور و توسيع شبكة الطرقات لعبور الطريق السريع ، إستوجب إنجاز جسر كممر علوي .
المسألة الأولى (6 ن) :

نقترح دراسة الرافدة الرئيسية للجسر ترتكز على مسندين (A) و (B) ومعرضة لحمولات موزعة بانتظام و مركزة كما هو مبين على الشكل الميكانيكي أسفله .



- 1- احسب قيمة ردود الأفعال في المسندين (A) و (B)
- 2- اكتب معادلات الجهد القاطع (T) وعزم الانحناء (M)
- 3- ارسم المنحنيات البيانية الخاصة بالجهد القاطع (T) وعزم الانحناء (M)
- 4- تحقق من مقاومة الرافدة ، علما ان الرافدة خرسانية مقطوعها مستطيل حيث $b=40\text{ cm}$ ، $h=70\text{ cm}$ و $\bar{\sigma} = 10\text{ daN/cm}^2$

المسألة الثانية (6 ن) :

يستند سطح الجسر على ركائز و متكات خرسانية مسلحة . نريد دراسة إحدى هذه الركائز ، و نفترضها معرضة للإنضغاط البسيط تحت تأثير الجهد الناظمي المركزي قيمته $N_u = 1,8\text{ MN}$.
المعطيات :

- الفولاذ من نوع FeE400 : $\gamma_s = 1,15$
- مقاومة الخرسانة $f_{c28} = 25\text{ Mpa}$: $\gamma_b = 1,5$
- قطر العمود $\emptyset = 40\text{ cm}$
- طول العمود $L_0 = 4,00\text{ m}$
- العمود مثبت (موثوق) من الأسفل و موصول في الأعلى اي $L_f = \frac{L_0}{\sqrt{2}}$.
- معظم الحمولات مطبقة في 25 يوم

علاقات ضرورية للحساب :

$$\lambda \leq 50 \Rightarrow \frac{0,85}{1+0,2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2} ; \lambda > 50 \Rightarrow \alpha = 0,6 \left(\frac{50}{\lambda}\right)^2 ; \lambda = 4 \frac{L_f}{\emptyset} ; f_{c1} = \frac{f_{c28} \cdot j}{4,76+0,83j}$$

$$\Phi_t \geq \frac{\Phi_L}{3} ; A_{th} = \left(\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r \cdot f_{c28}}{0,9 \cdot \gamma_b} \right) \frac{\gamma_s}{f_e} ; B_r = \frac{\pi(\Phi-2)^2}{4}$$

$$A_{min} = \max\{4u ; 0,2\%B\}$$

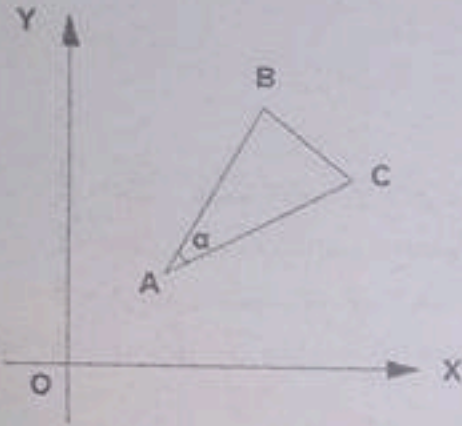
المطلوب :

- 1 - حدد تسليح هذا العمود
- 2 - اقترح رسما له توضح فيه التسليح الطولي و العرضي (ناخذ $c = 3\text{ cm}$)

| Diamètre Nominal Ø(mm) | Masse (Kg/m) | Section des aciers (cm ²) | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------|---------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Nombre de barres | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 8 | 0,395 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,01 | 2,51 | 3,01 | 3,51 | 4,01 | 4,52 | 5,02 |
| 10 | 0,617 | 0,78 | 1,57 | 2,35 | 3,14 | 3,92 | 4,71 | 5,49 | 6,28 | 7,06 | 7,85 |
| 12 | 0,888 | 1,13 | 2,26 | 3,39 | 4,52 | 5,65 | 6,78 | 7,92 | 9,05 | 10,18 | 13,31 |
| 14 | 1,208 | 1,54 | 3,08 | 4,62 | 6,15 | 7,69 | 9,23 | 10,77 | 12,31 | 13,85 | 15,39 |
| 16 | 1,578 | 2,01 | 4,02 | 6,03 | 8,04 | 10,05 | 12,06 | 14,07 | 16,08 | 18,09 | 20,10 |
| 20 | 2,466 | 3,14 | 6,28 | 9,42 | 12,56 | 15,70 | 18,84 | 21,99 | 25,13 | 28,27 | 31,41 |
| 25 | 3,853 | 4,91 | 9,82 | 14,73 | 19,63 | 24,54 | 29,45 | 34,36 | 39,27 | 44,18 | 49,09 |

المسألة الثالثة (3 ن) :

قطعة الأرض المخصصة لآلات و أجهزة مشروع الجسر هي على شكل مثلث ABC كما يوضحه الشكل . رؤوسه معرفة بإحداثياتها القائمة .



| النقاط | X(m) | Y(m) |
|--------|------|--------|
| A | 111 | 112 |
| B | 222 | 314 |
| C | 325 | 227,50 |

المطلوب :

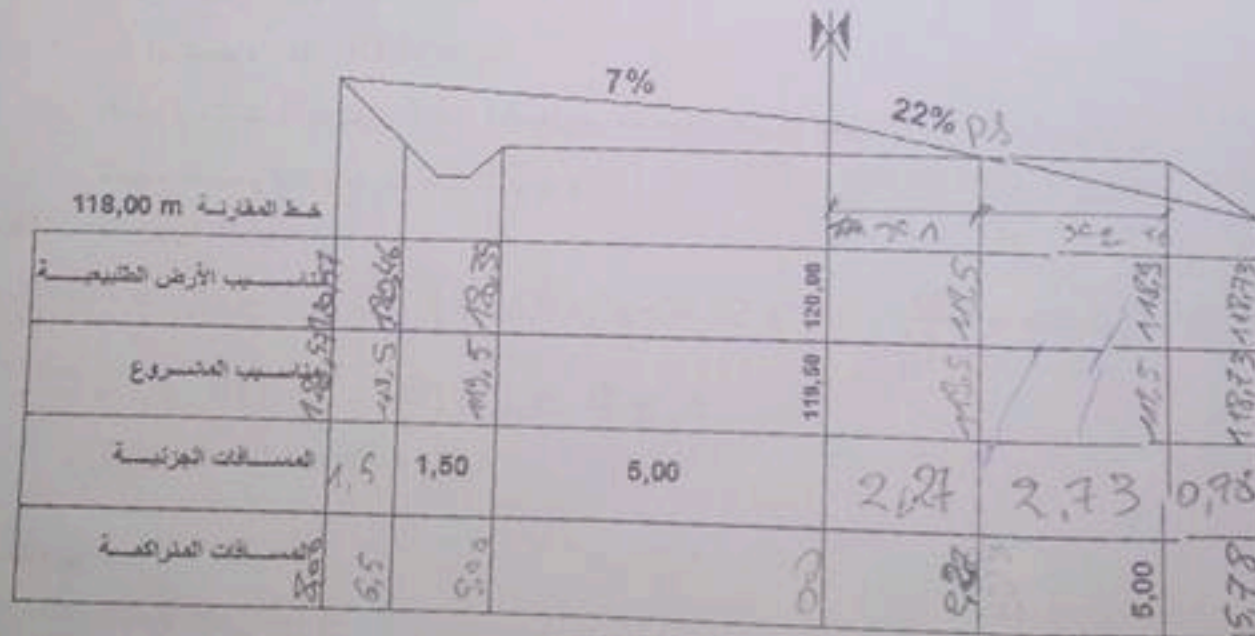
- 1 - حساب قيمة الزاوية الأفقية α
- 2 - حساب مساحة قطعة الأرض باستعمال الاحداثيات القائمة .

المسألة الرابع (5 ن) :

في إطار توسيع شبكة الطرقات ، قامت المصالح التقنية بانجاز مخططات ملف التقني للمشروع . من بين هذه المخططات نجد المظهر العرضي P4 الممثل في الوثيقة أسفله .

العمل المطلوب :

- 1 - ما هي الوسيلة المستعملة في الجسر لإمتصاص القوى الأفقية ؟
- 2 - كيف يتم تصريف المياه من سطح الجسر ؟
- 3 - اتمم المظهر العرضي P4 الممثل أسفله



المظهر العرضي P4