الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانويات الجزائر غرب

امتحان بكالوريا التجريبي — دورة: ماي 2024

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة: 04سا و30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 10 إلى الصفحة 4 من 10)

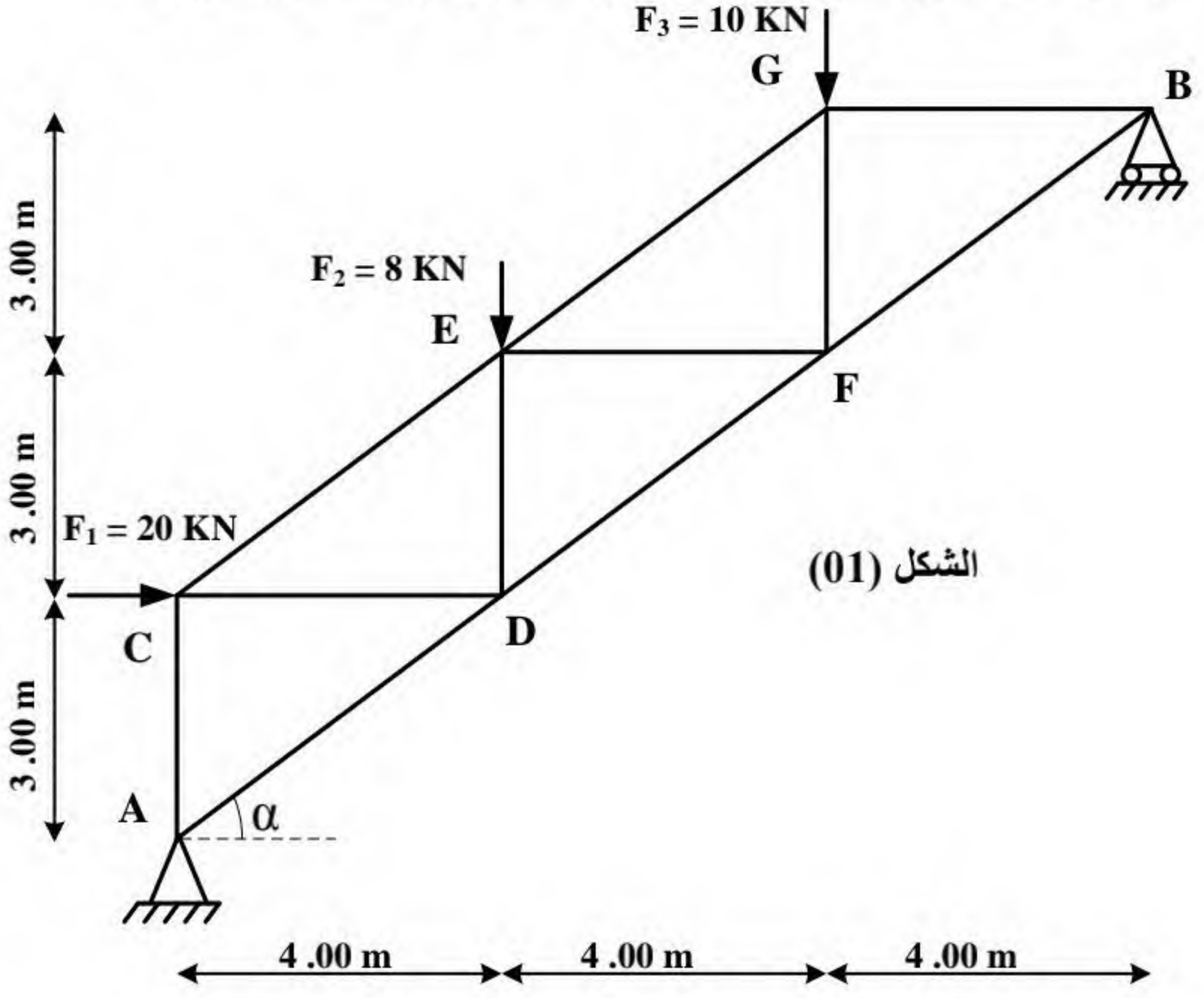
ميكانيك تطبيقية: (12 نقطة)

النشاط الأول: (07 نقاط)

لغرض تغطية مدرج قاعة رياضية تم انجاز هيكل مثلثي محدد سكونيا ممثل في **الشكل (01)** تحت تأثير حمولات مركزة ومستندا على مسندين:

المسند B: بسيط

المسند A: مضاعف



الشكل (01)

المطلوب:

1) أحسب ردود الأفعال عند المسندين B و A.

2) أحسب الجهود الداخلية في القضبان المذكورة في الجدول محددا طبيعتها معتمدا على الطريقة التحليلية مع **تدوين النتائج في جدول**.

القضبان	EG	EF	DE	DF	CE	CD	AC	AD
الشدة (KN)								
الطبيعة								

DZPEN.COM | منـــصـــة الـقـــلـــم الـجـزائـــري

3) تحقق من مقاومة القضيب الأكثر تحميلا $N_{CE} = 31.11KN$ مستعينا **بالجدول المرفق** ،علما أن القضبان مكونة من **زاوية مزدوجة** $L(60 \times 60 \times 6)$ والإجهاد المسموح به $\overline{\sigma} = 1600\,daN/\text{cm}^2$.

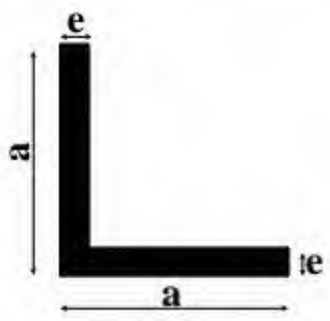
4) - أحسب التشوه المطلق للقضيب CE .

- استنتج طبيعة التشوه المطلق للقضيب CE .

يعطى معامل المرونة الطولي $E = 2.10^5\,MPa$

المجنبL	الأبعاد		المقطع
	a (mm)	e (mm)	(cm^2)
(40x40x4)	40	4	3.08
(50x50x5)	50	5	4.80
(60x60x6)	60	6	6.91

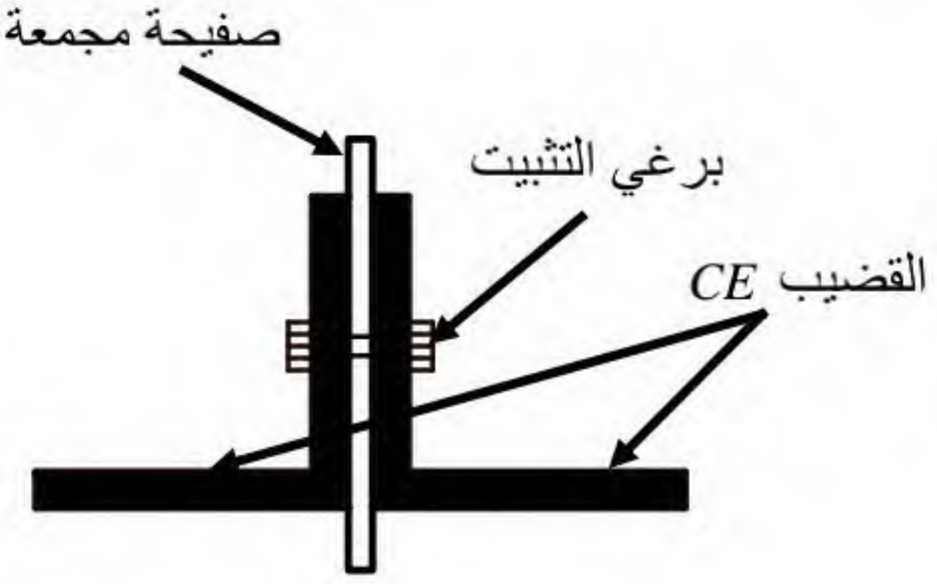
الجدول المرفق



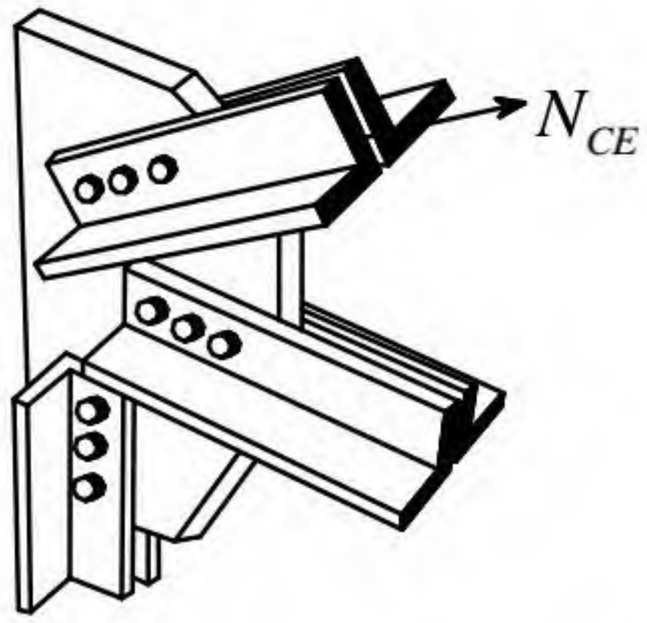
5) حدد قطر البرغي المناسب لتثبيت القضيب CE في العقدة C كما هو موضح في **الشكل (02)** علما أن :

- عدد براغي التثبيت $n = 3$ وإجهاد القص المسموح به $\overline{\tau} = 80MPa$.

- تعطى بعض الأقطار للبراغي: mm (20 – 18 – 16 – 14 – 12)



الشكل (02)

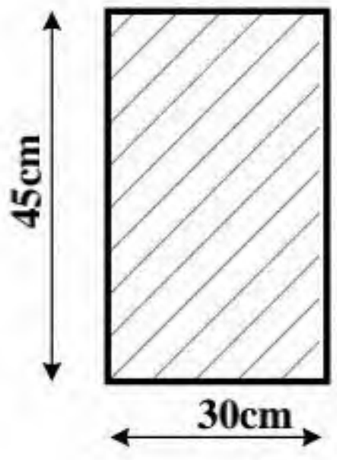


النشاط الثاني : (05 نقاط)

عين الاقتراح الصحيح الوحيد من بين الاقتراحات الثلاثة في كل حالة من الحالات التالية:

1) لدينا مقطع عرضي لرافدة خاضعة لإنحناء بسيط أبعادها $(30x45)cm^2$ علما أن $T_{\max} = 90KN$.

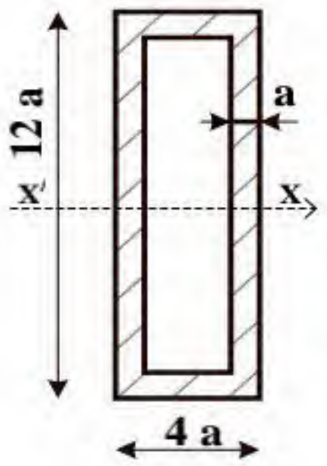
- الإجهاد المماسي الأعظمي هو : **(مع التبرير)**



أ) $\tau_{\max} = 8.89daN/cm^2$ ب) $\tau_{\max} = 4.44daN/cm^2$ ج) $\tau_{\max} = 10daN/cm^2$

DZPEN.COM | منـــصـــة الـقـــلـــم الـجـزائـــري

2) رافدة مجوفة كما هي موضحة في الشكل المقابل و المحور XX' هو المار بمركز ثقل المقطع

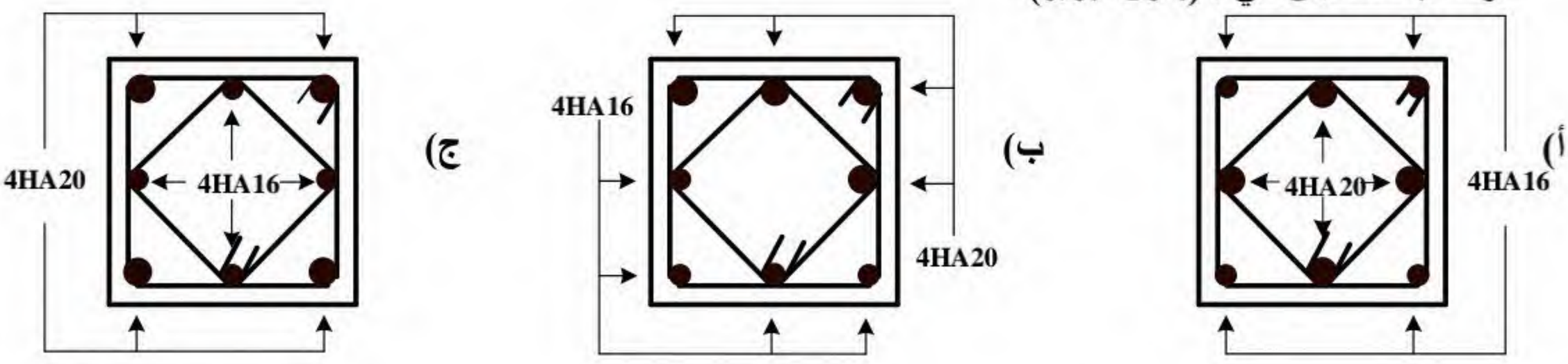


- عزم عطالة المقطع هو : **(مع التبرير)**

أ) $I_{XX'} = \left(\frac{1728}{3}\right)a^4$ ب) $I_{XX'} = \left(\frac{2128}{3}\right)a^4$ ج) $I_{XX'} = \left(\frac{1228}{3}\right)a^4$

3) بعد حساب مقطع التسليح الطولي لعمود يتعرض لتحريض انضغاط بسيط تحصلنا على : $4HA20 + 4HA16$

- وضعية القضبان هي : **(بدون تبرير)**



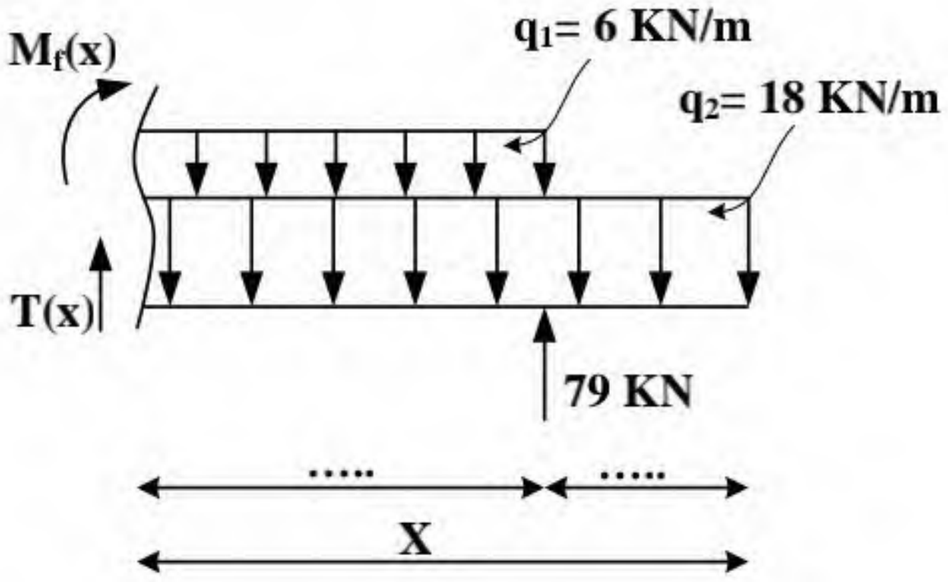
4) لدينا شداد (Tirant) من الخرسانة المسلحة ذو مقطع مربع طول ضلعه a علما أن :

$A_s = 16.08cm^2$ / $f_e = 400MPa$ / $A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28}$ / $f_{t28} = 2.7MPa$

- طول ضلعه a هو : **(مع التبرير)**

أ) $a = 55cm$ ب) $a = 50cm$ ج) $a = 45cm$

5) لدراسة مقطع لرافدة كما هي موضحة في الشكل التالي



حيث: $1 \leq X \leq 4$

- قيمة العزم الأعظمي في المقطع هي : **(مع التبرير)**

أ) $M_{f\max} = 69.08KN.m$ ب) $M_{f\max} = 68.52KN.m$ ج) $M_{f\max} = 64KN.m$

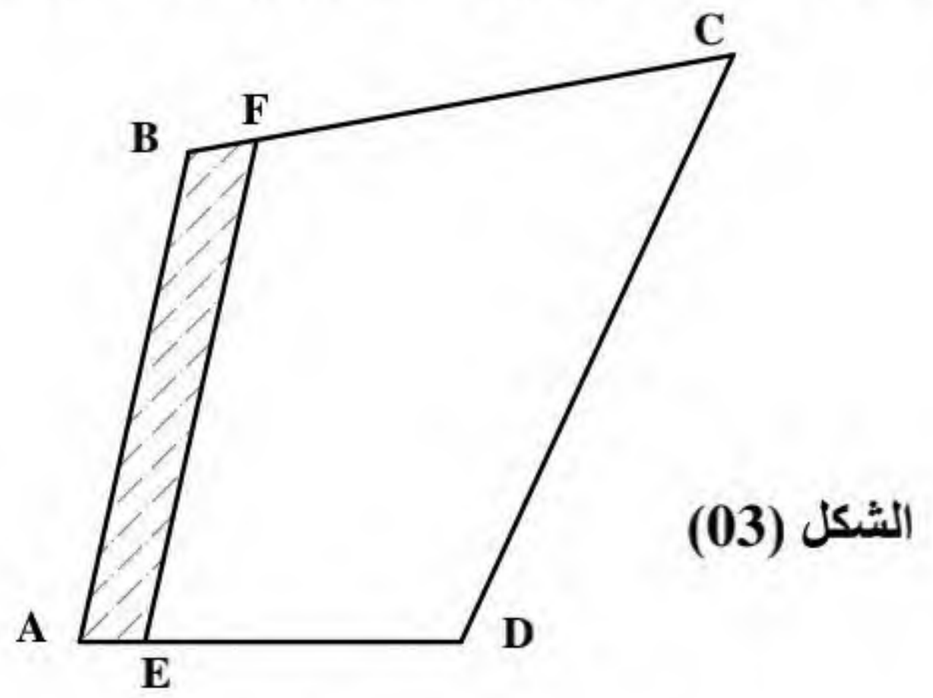
DZPEN.COM | منـــصـــة الـقـــلـــم الـجـزائـــري

البناء: (08 نقاط)

النشاط الأول: (05.5 نقاط)

قطعة أرض $(ABCD)$ في **الشكل (03)** معرفة بالإحداثيات القائمة لرؤوسها والموضحة في الجدول:

النقاط	$X(m)$	$Y(m)$
A	10	5
B	20	50
C	X_C	Y_C
D	45	5



الشكل (03)

1) أحسب السمت الإحداثي G_{AB} ، G_{AD} .

2) أحسب احداثيات النقطة C حيث $Lm_{DC} = 59.43$ ، $G_{CD} = 227.64gr$.

3) أحسب مساحة القطعة $(ABCD)$ بطريقة الاحداثيات القائمة.

- أرادت مصالح البلدية اقتطاع الجزء $(ABFE)$ الذي مساحته $273.34m^2$ لتخصيصه لطريق حيث $L_{AE} = 6m$. لذلك قامت بتعيين الضلع EF .

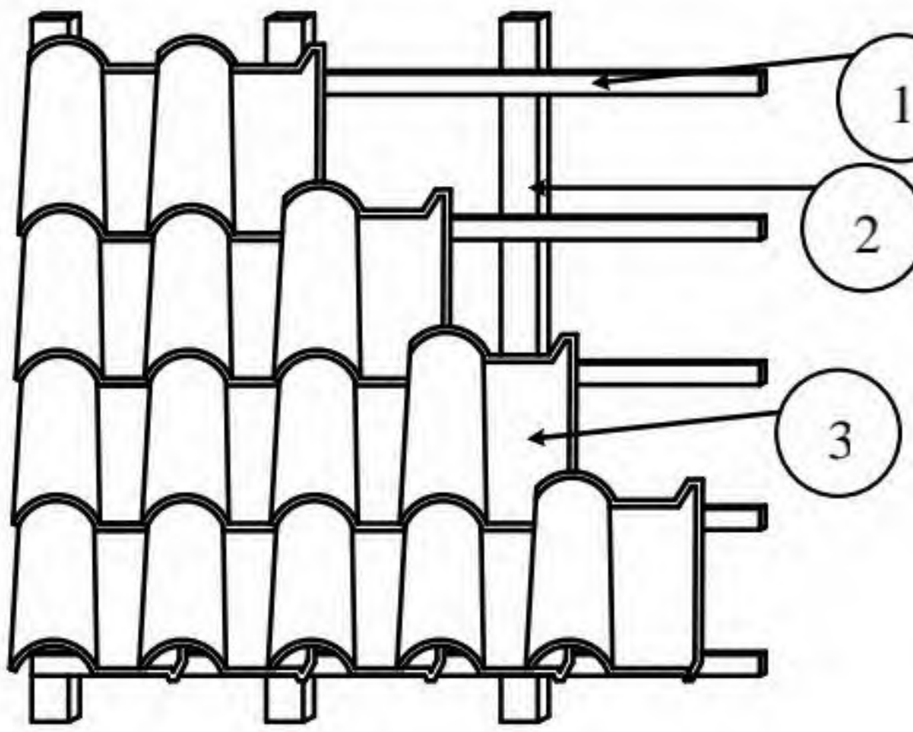
4) - استنتج احداثيات النقطة E .

- أحسب احداثيات النقطة F .

5) تحقق أن طرفي الطريق EF و AB متوازيان.

النشاط الثاني: (02.5 نقاط)

يمثل **الشكل (04)** عنصر لجزء من الغماء.



الشكل (04)

المطلوب:

1) عرف الغماء.

2) سم العناصر المشار إليها بالأرقام من 1 إلى 3.

3) حدد الحالة التي يمكن الاستغناء فيها عن العنصرين 1 و 2.

انتهى الموضوع الأول

منـــصـــة الـقـــلـــم الـجـزائـــري | DZPEN.COM

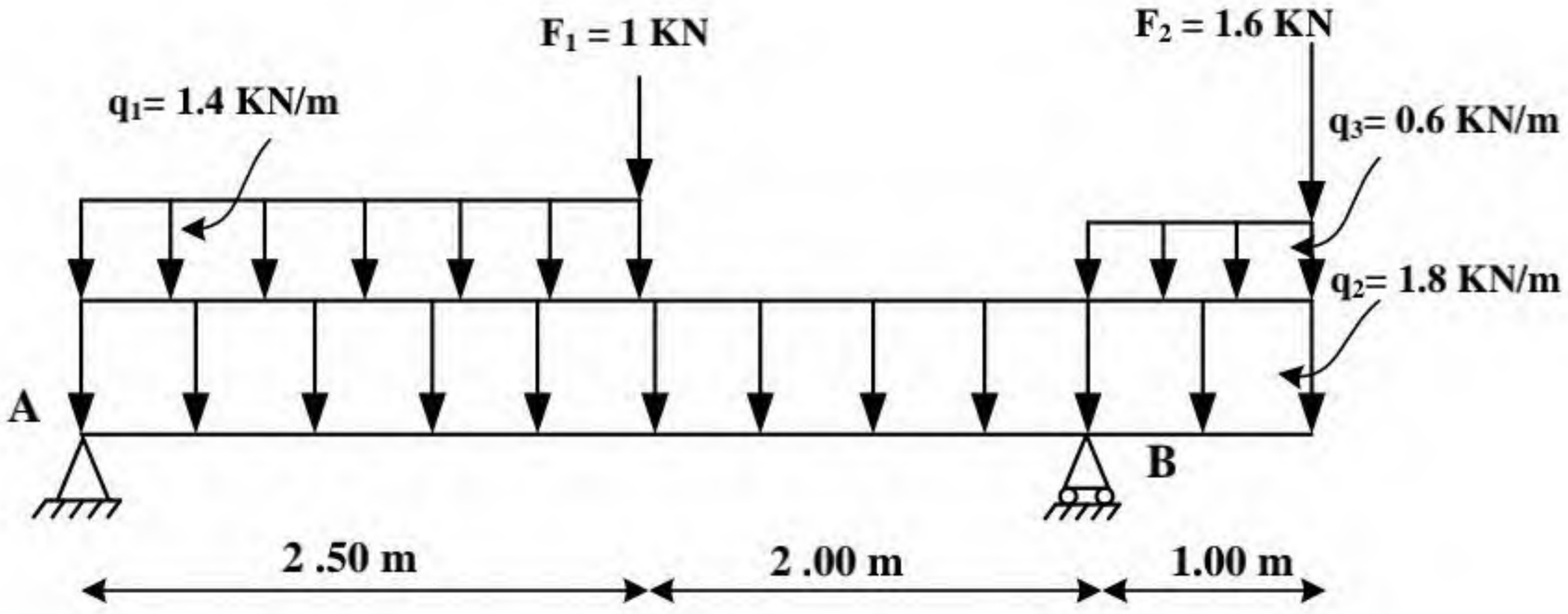
الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (06) صفحات (من الصفحة 5 من 10 إلى الصفحة 10 من 10)

النشاط الأول: (07 نقاط)

رافدة معدنية مقطعها العرضي (مجنب **UPE**) خاضعة للانحناء البسيط و ممثلة بالرسم الميكانيكي حسب **الشكل (05)**.

- المسند B: بسيط
- المسند A: مضاعف



الشكل (05)

المطلوب:

1) أحسب ردود أفعال عند المسندين A و B.

2) اكتب معادلات الجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M_f(x)$ على طول الرافدة.

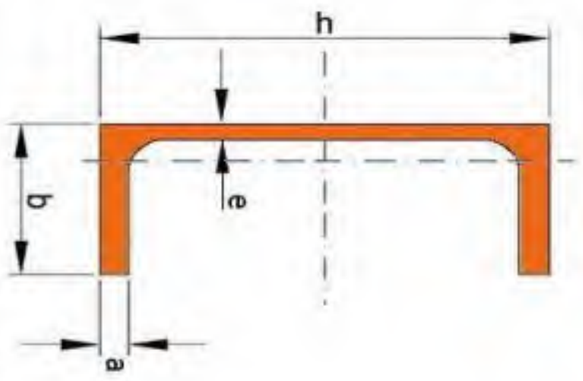
3) ارسم المنحنيات البيانية لمعادلات الجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M_f(x)$ على طول الرافدة في الوثيقة المرفقة **(الصفحة 9 من 10)**.

يقترح سلم الرسم الآتي:

$$x:2cm \rightarrow 1m$$
$$T(x):1cm \rightarrow 2KN$$
$$M_f(x):1cm \rightarrow 2KN.m$$

4) حدد من الجدول المرفق المجنب الأمن و الاقتصادي إذا علمت أن : $M_{f\max} = 6.4\,KN.\mathrm{m}$ و الإجهاد المسموح به : $\overline{\sigma} = 1600daN/\mathrm{cm}^2$.

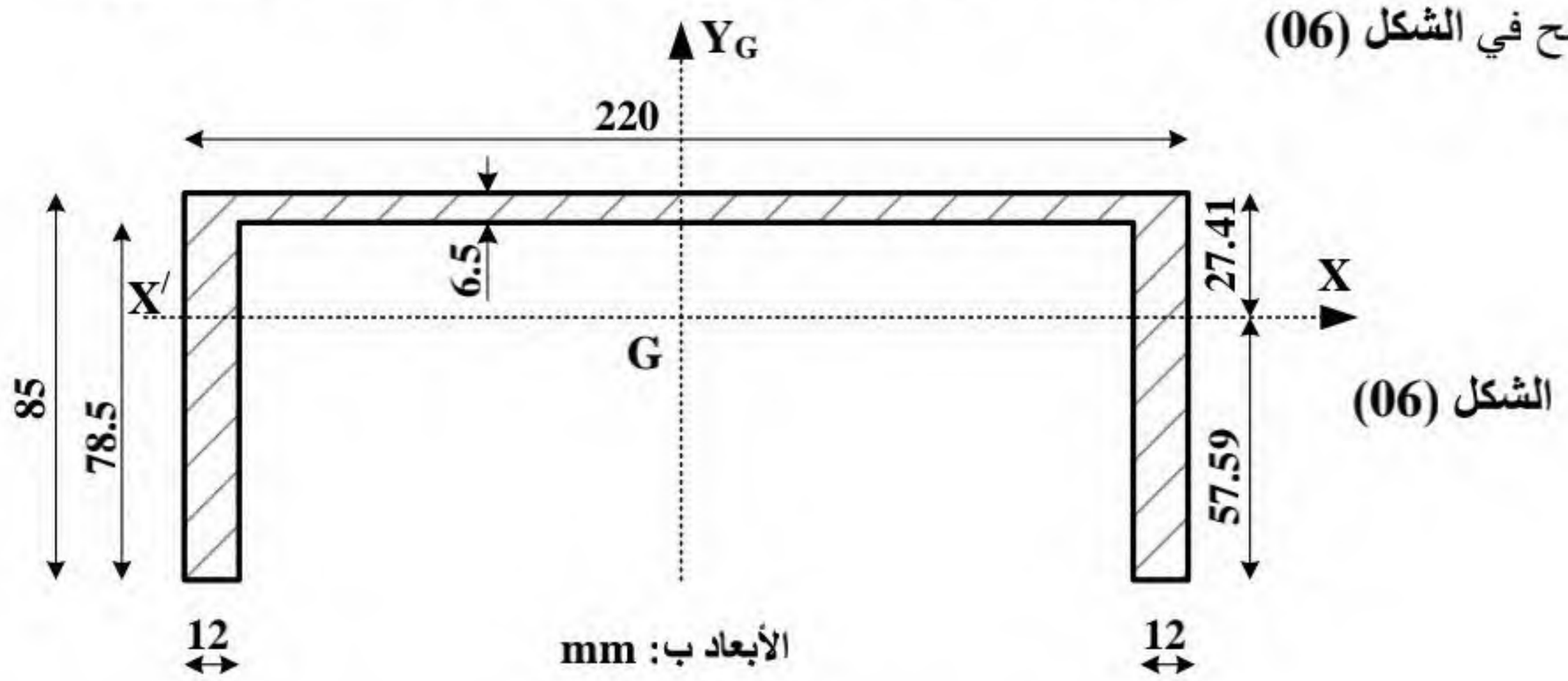
التعيين	الأبعاد				المقطع	بالنسبة (xx')	
UPE	**h (mm)**	**b (mm)**	**e (mm)**	**a (mm)**	**S (cm^2)**	**$I_{xx'}$ (cm^4)**	**$W_{xx'}$ (cm^3)**
160	160	70	5,5	9,5	21,7	106,8	22,58
200	200	80	6	11	29,0	187,3	34,43
220	220	85	6,5	12	33,9	246,4	42,51
240	240	90	7	12,5	38,5	310,9	50,08
270	270	95	7,5	13,5	44,8	401,0	60,69



الجدول المرفق

منـــصـــة القـــلـــم الـجـزائـــري | DZPEN.COM

5) تحقق أن عزم العطالة للمحور الذي يمر من مركز الثقل G يساوي $I_{XX'} = 2440901 mm^4$ الموضح في **الشكل (06)**



الشكل (06)

6) أحسب الاجهاد الناظمي الأعظمي للشد $\sigma_{T\max}$ والانضغاط $\sigma_{C\max}$ للمقطع عند العزم الأعظمي $M_{f\max} = 6.4\,KN.\mathrm{m}$

النشاط الثاني: (05 نقاط)

عمود داخلي في البناية من الخرسانة المسلحة خاضع لقوة انضغاط مطبقة في مركز ثقله.

المعطيات:

- قوة انضغاط : $N_U = 0.8MN$
- مقطع العمود الخرساني : $B = (35\,\mathrm{x}\,35)\,\mathrm{cm}^2$
- مقاومة الخرسانة للانضغاط : $f_{c28} = 25MPa$; $\gamma_b = 1.5$
- طول العمود : $L_0 = 4m$
- التسليح : فولاذ من النوع $f_e = 400MPa$; $\gamma_s = 1.15$
- معظم الحمولات مطبقة في 21 يوم

المطلوب:

1) أحسب مساحة التسليح الطولي الكافي واللازم لمقطع العمود.

2) أحسب التسليح العرضي المناسب له والتباعد.

3) اقترح رسما لتسليح العمود.

تعطى العلاقات التالية:

منـــصـــة الـقـــلـــم الـجـزائـــري | DZPEN.COM

$$\lambda = 2\sqrt{3}\frac{L_f}{a};\qquad A_{s_{cale}} = Max\left(A_{th};A_{\min}\right);\qquad B_r = (a-2)\times(b-2);\quad A_{th} = \left(\frac{N_U}{\alpha} - \frac{B_r \times f_{cj}}{0.9\times\gamma_b}\right)\frac{\gamma_s}{f_e}$$

$$f_{cj} = f_{c28}\frac{j}{4.76+0.83j} \rightarrow f_{c28} \le 40MPa;\qquad f_{cj} = f_{c28}\frac{j}{1.40+0.95j} \rightarrow f_{c28} \succ 40MPa$$

$$A_{\min} = Max\left(4u;\frac{0.2B}{100}\right);\qquad \alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2};\qquad \phi_t = \frac{\phi_{L_{\max}}}{3}\qquad L_f = 0.7L_0$$

$$S_t \le Min\left\{\left(15\phi_{L_{\min}}\right);40cm;(a+10cm)\right\}$$

جدول التسليح

القطر (mm)	المقطع بوحدة (cm^2) لعدد من القضبان يساوي:						
	2	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
10	1.571	2.356	3.142	3.927	4.712	5.498	6.283
12	2.262	3.393	4.524	5.655	6.786	7.917	9.048
14	3.079	4.618	6.158	7.697	9.236	10.776	12.315
16	4.021	6.032	8.042	10.053	12.064	14.074	16.085
20	6.283	9.425	12.566	15.708	18.850	21.991	25.133
25	9.817	14.726	19.635	24.544	29.452	34.361	39.270

البناء: (08 نقاط)

النشاط الأول: (5 نقاط)

1) أكمل ملء بيانات المظهر العرضي الموضح على الجدول في الوثيقة المرفقة **(الصفحة 10 من 10)**

2) لون مناطق الحفر و الردم مستعينا بالألوان الاصطلاحية.

النشاط الثاني: (03 نقاط)

عين الاقتراح الصحيح الوحيد من بين الاقتراحات الثلاثة في كل حالة من الحالات التالية :

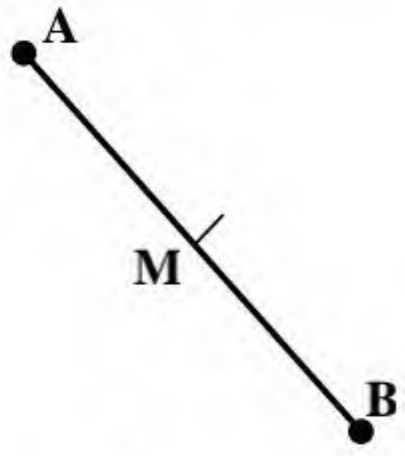
1) ليكن لدينا مدرج ذو 03 (ثلاث) قلبات بحيث:

$$H_1 = 140cm \qquad H_3 = 140cm \qquad n = 22 \qquad h = 17.5cm$$

- ارتفاع القلبة الثانية هو : **(مع التبرير)**

أ) $H_2 = 105cm$ ب) $H_2 = 122.5cm$ ج) $H_2 = 385cm$

DZPEN.COM | منـــصـــة الـقـــلـــم الـجـــزائـــري



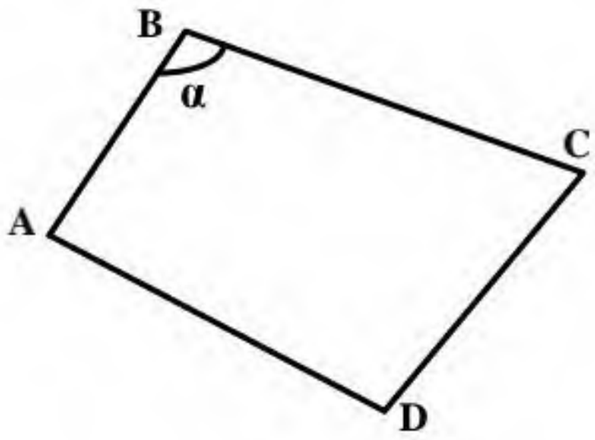
2) لتكن النقطة M منتصف الضلع $[AB]$ حيث :

$$L_{AM} = 45m \qquad G_{BA} = 360gr \qquad X_B = 60m$$

- فاصلة النقطة A هي : **(مع التبرير)**

أ) $X_A = -7.1m$ ب) $X_A = 52.9m$ ج) $X_A = 7.1m$

3) ليكن الشكل المقابل حيث :

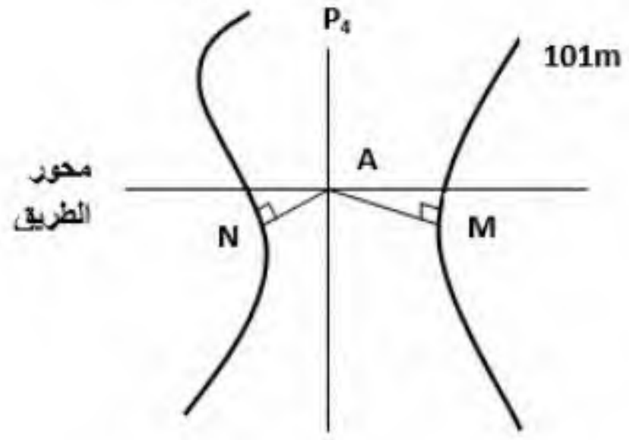


$$\alpha = 85.55gr \qquad G_{AB} = 45gr$$

- السمت الإحداثي G_{CB} هو : **(مع التبرير)**

أ) $G_{CB} = 159.45gr$ ب) $G_{CB} = 359.45gr$ ج) $G_{CB} = 249gr$

4) ليكن لدينا جزء من مخطط التوقيع حيث :

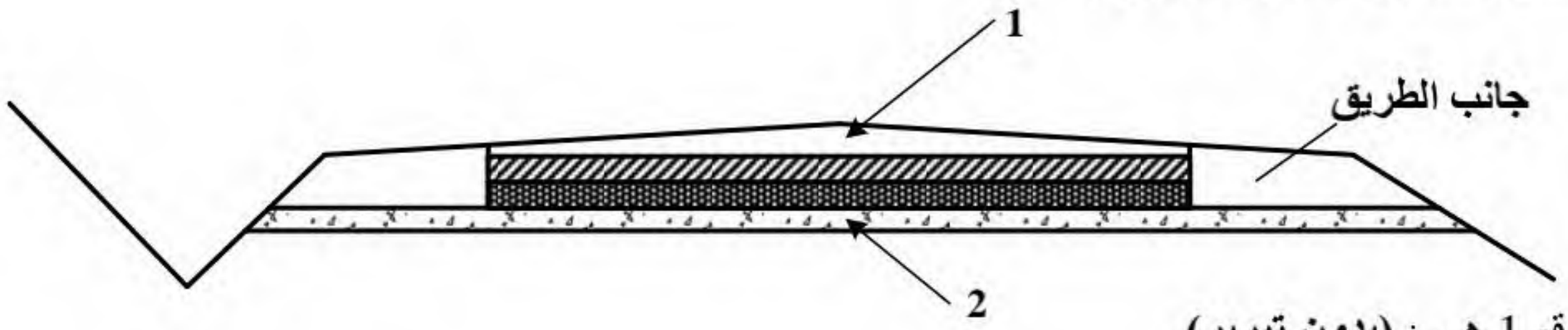


$$AN = 1cm \qquad AM = 1.6cm$$

- منسوب النقطة P_4 هو : **(مع التبرير)**

أ) $P_4 = 100m$ ب) $P_4 = 100.78m$ ج) $P_4 = 99.77m$

5) يمثل الشكل المقابل بنية قارعة طريق.



- الطبقة رقم 1 هي : **(بدون تبرير)**

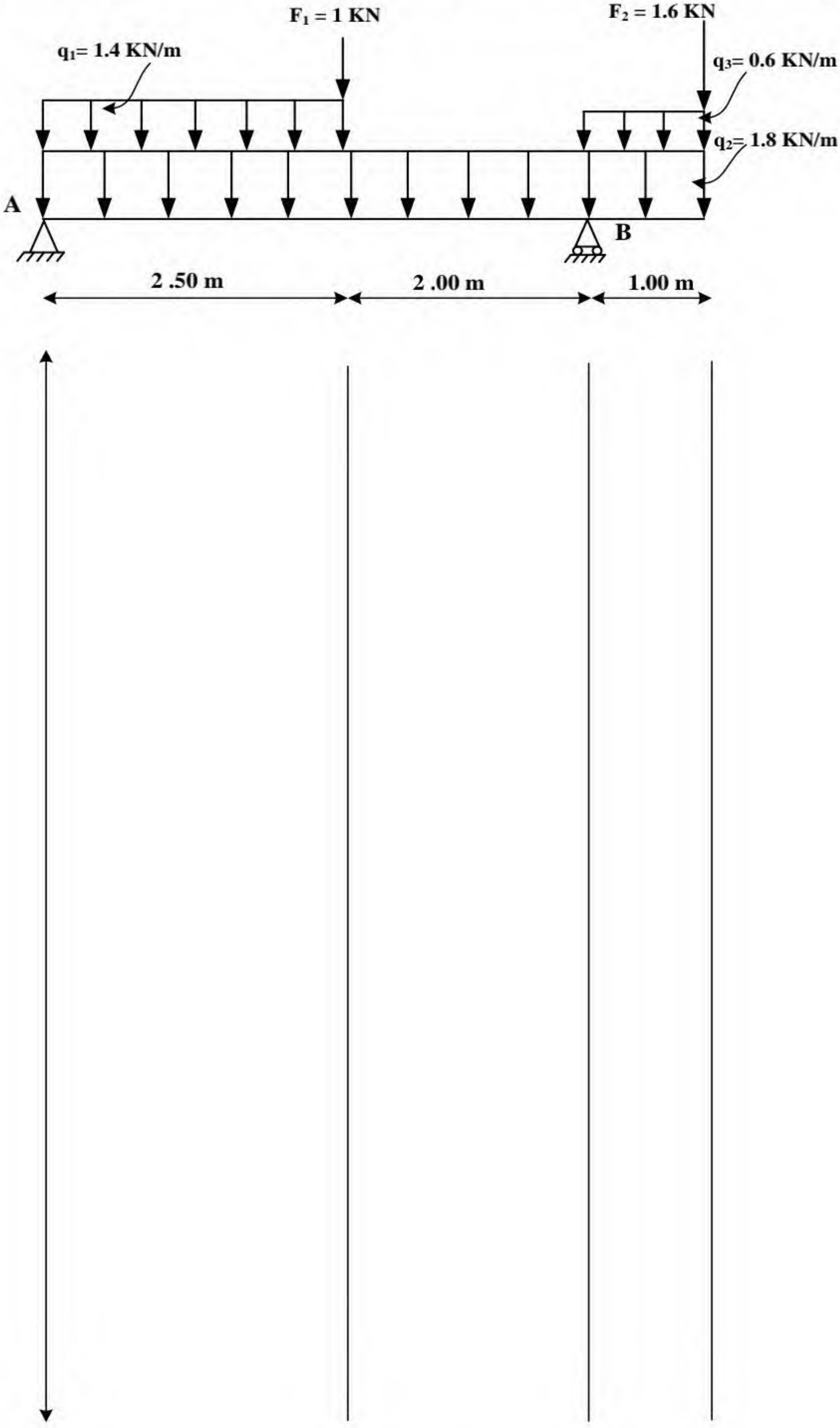
أ) الأساس ب) السطح ج) القاعدة

- الطبقة رقم 2 هي : **(بدون تبرير)**

أ) الشكل ب) السطح ج) القاعدة

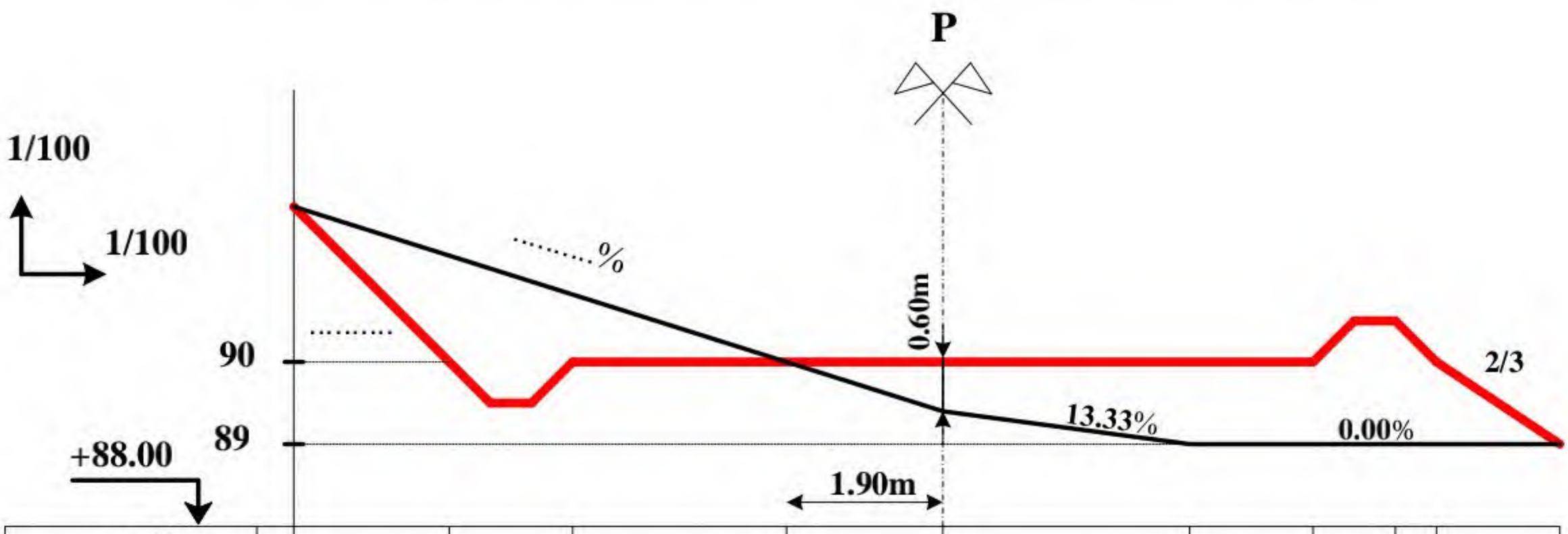
منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

تسترجع الوثيقة المرفقة (الصفحة 9 من 10) مع أوراق الإجابة في حالة معالجة الموضوع الثاني



مـنـصـــة الـقـلـم الـجـزائـــري | DZPEN.COM

تسترجع الوثيقة المرفقة (الصفحة 10 من 10) مع أوراق الإجابة في حالة معالجة الموضوع الثاني



مناسيب الأرض الطبيعية	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
مناسيب المشروع	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
المسافات الجزئية		.....	1.50	.....	.....	.....	.....	1.50		.....
المسافات المتراكمة	.....	.....	4.50	.....	0.00	.....	4.50	.....	.....	.....

انتهى الموضوع الثاني

منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM