الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية **مديرية التربية لولاية تبسة**

امتحان البكالوريا التجريبية للتعليم الثانوي **دورة ماي 2024**

الشعبة: تقني رياضي

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

على المترشح أن يختار أحد الموضوعيين الآتيين:

الموضوع الأول

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

الميكانيك المطبقة: (12 نقطة)

النشاط الأول: دراسة مقطع من الخرسانة المسلحة (06 نقاط)

عمود داخلي من الخرسانة المسلحة ذو مقطع ($30cm \times 25cm$) معرض لقوة انضغاط ناظمية مطبقة في مركز ثقله حيث:

- طوله الحر $L_0 = 4.00m$ $N_u = 0.98\ MN$
- الفولاذ من النوع HA FeE 400 ، $\gamma_s = 1.15$
- الحمولات مطبقة بعد 90 يوما.
- مقاومة الخرسانة $f_{c28} = 25MPa$ $\gamma_b = 1.5$

العمل المطلوب:

1) أحسب التسليح الطولي اللازم لهذا العمود.
2) أحسب التسليح العرضي وتباعده.
3) اقترح رسما توضح فيه تسليح هذا العمود.

تعطى العلاقات التالية:

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

$$B_r = (a-2) \times (b-2); \qquad L_f = 0.7L_0; \qquad \lambda = 2\sqrt{3}\frac{L_f}{a}$$

$$A_{th} = \left[\frac{N_U}{\alpha} - \frac{B_r \times f_{c28}}{0.9 \times \gamma_b}\right] \times \frac{\gamma_s}{f_e}; \quad A_{min} = max\left\{4u; \left(\frac{0.2 \times B}{100}\right)\right\}$$

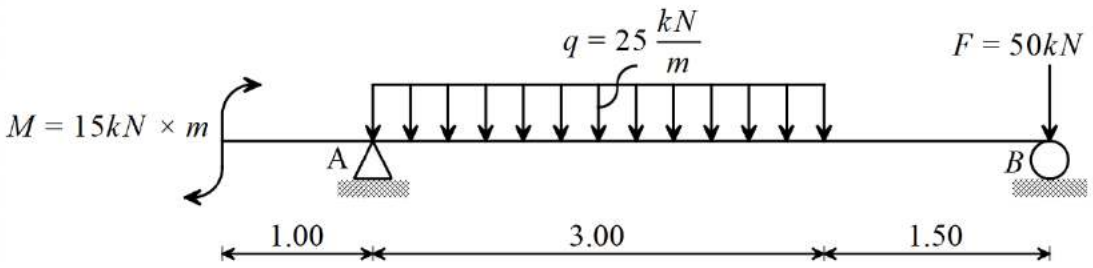
$$A_{scal} = max\{A_{th}; A_{min}\}; \qquad \phi_t = \frac{\phi_{L_{max}}}{3};$$
$$S_t \leq min\{(15 \times \phi_{L_{min}}); 40\ cm; (a + 10\ cm)\}$$

جدول التسليح: **الجدول 01**

القطر Φ	وزن المتر	المقطع بوحدة (cm^2) لعدد من القضبان يقدر بـ:					
mm	Kg/ml	1	2	3	4	5	6
10	0.617	0.78	1.57	2.35	3.14	3.92	4.71
12	0.888	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.78
14	1.208	1.54	3.08	4.62	6.15	7.69	9.23
16	1.578	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06
20	2.466	3.14	6.28	9.42	12.56	15.70	18.84

النشاط الثاني: الإنحناء المستوي البسيط (06 نقاط)

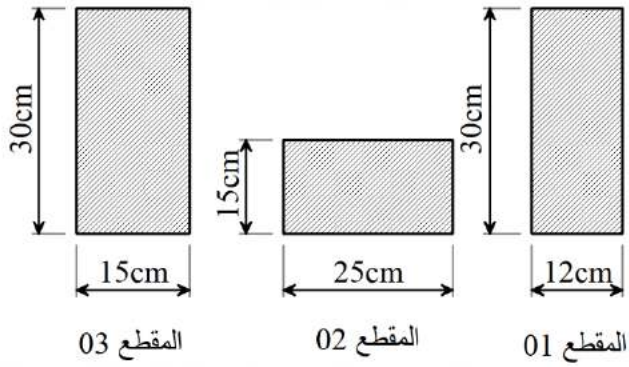
نريد دراسة رافدة ترتكز على مسندين أحدهما مزدوج (A) والآخر بسيط (B) مقطعها العرضي مستطيل، تتلقى الحمولات التي يوضحها الشكل الميكانيكي المقابل في الشكل (01)



الشكل 01

العمل المطلوب:

1) احسب ردود الأفعال عند المسندين (A) و (B)
2) اكتب معادلات الجهد القاطع T(x) وعزم الإنحناء M_f (x) على طول الرافدة
3) ارسم منحنيات الجهد القاطع T(x) وعزم الإنحناء M_f (x) على طول الرافدة
4) حدد قيمة الجهد القاطع الأعظمي T_{max} و عزم الإنحناء الأعظمي $M_{f\ max}$ على طول الرافدة
5) نقترح ثلاث مقاطع للرافدة بأبعاد مختلفة كما يوضحه الشكل (02)



الشكل 02

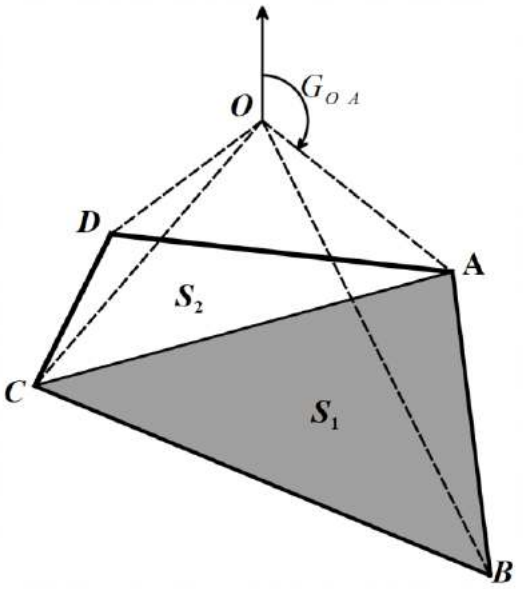
- حدد المقطع المناسب الذي يحقق شرط المقاومة إذا علمت أن:

$$M_{Fmax} = 41.89kN \cdot m\ ;\ \overline{\sigma} = 200\ {}^{daN}/_{cm^2}$$

البناء: (08 نقاط)

النشاط الأول: طبوغرافيا (05 نقاط)

قطعة أرضية مضلعة **ABCD** كما مبينة في الشكل (03) ومعرفة بالإحداثيات القطبية الموضحة في الجدول (02):



الشكل 03

الأطوال (m)	السموت (grad)
L_{OA}	G_{OA}
L_{OB}=497.39	G_{OB}=166.474
L_{OC}=291.55	G_{OC}=234.404
L_{OD}=141.42	G_{OD}=250.00

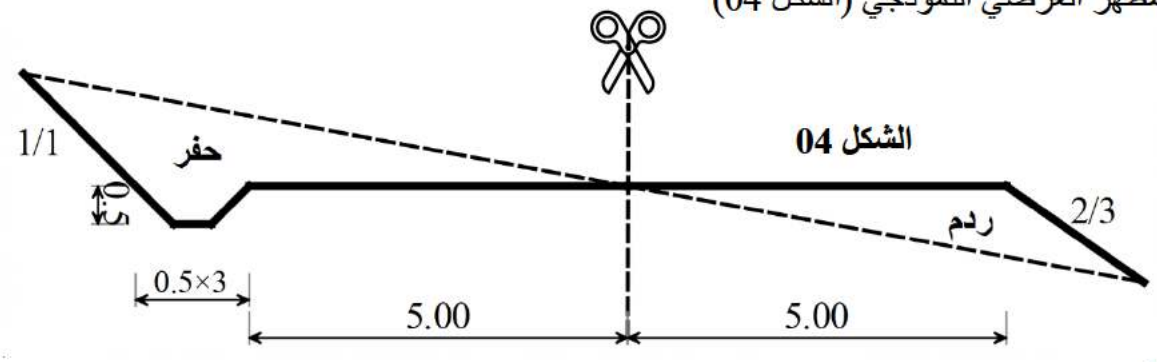
الجدول 02

العمل المطلوب:

1) أحسب الطول L_{OA} والسمت الإحداثي G_{OA} علما أن:
   A(500 ;350)m O(350 ;450)m
2) أحسب مساحة القطعة ABCD بطريقة الإحداثيات القطبية.
3) أحسب إحداثيات النقطتين B و.C
4) أحسب المساحة S_1 بطريقة الإحداثيات القائمة ثم استنتج المساحة S_2

النشاط الثاني: الطرق (3 نقاط)

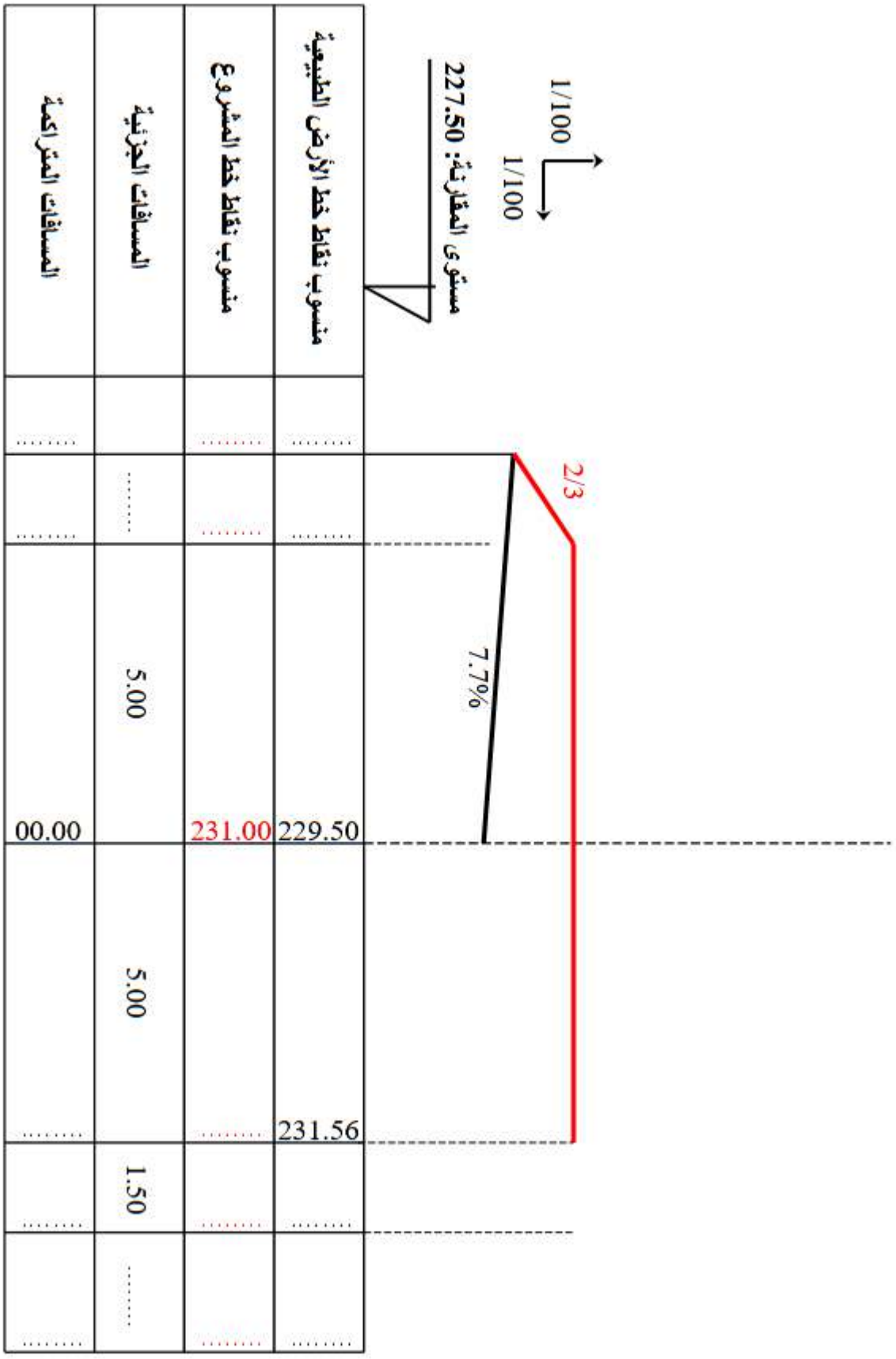
قصد إعادة تهيئة طريق ولائي أُسندت الدراسة إلى مكتب مختص، حيث قام بتحضير ملف تقني شامل يشمل وثائق خطية من بينها المظهر العرضي النموذجي (الشكل 04)



الشكل 04

العمل المطلوب:

- ارسم المظهر العرضي على الوثيقة المرفقة (الصفحة 4 من 8) مع إكمال جميع البيانات على الجدول



المسافات المتراكمة	المسافات الجزئية	منسوب نقاط خط المشروع	منسوب نقاط خط الأرض الطبيعية
.....		.....	.....
.....	.....	.....	.....
00.00	5.00	231.00	229.50
.....	5.00	.....	231.56
.....	1.50	.....	.....
.....	.....	.....	.....

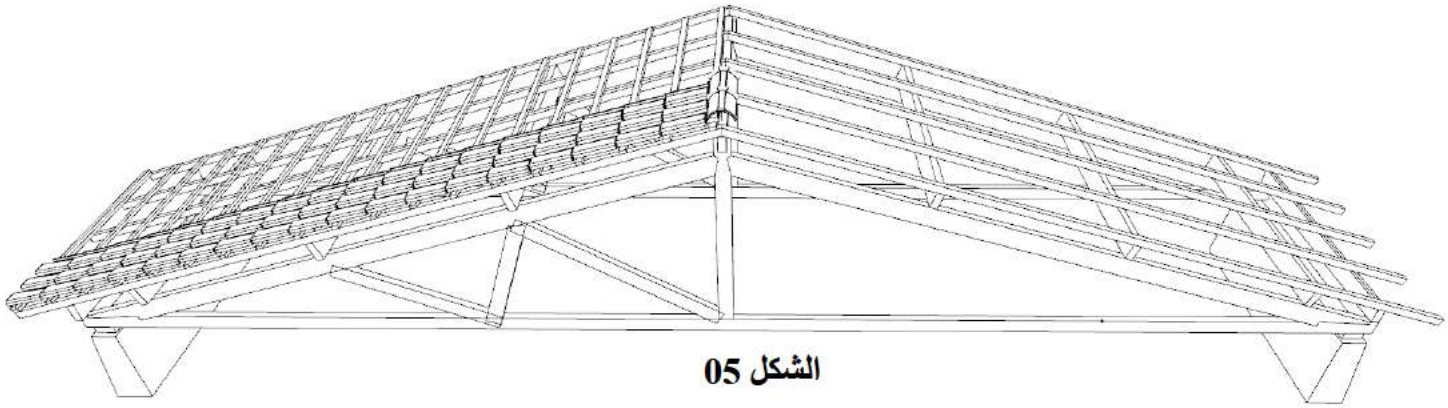
الموضوع الثاني:

يحتوي الموضوع الأول على (4) صفحات (من الصفحة 4 إلى 8)

الميكانيك المطبقة: (12 نقطة)

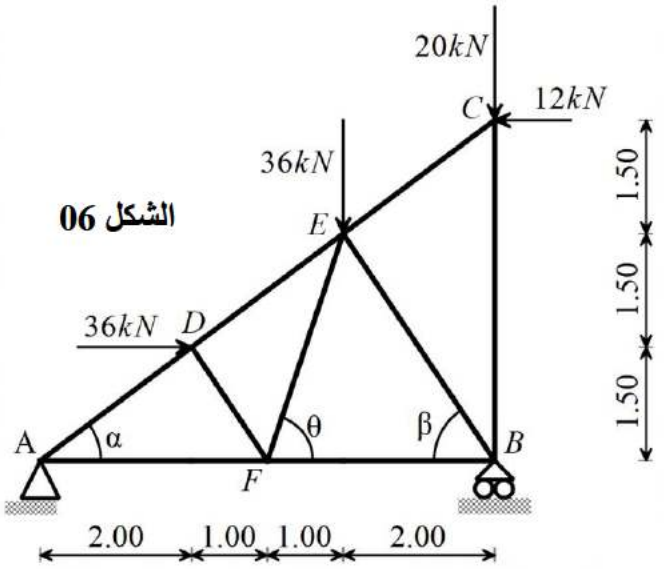
النشاط الأول: الأنظمة المثلثية (07 نقاط)

لتغطية سطح مبنى سكني الموضح في الشكل (05) تمت نمذجة أحد الأنظمة المثلثية لهيكل الغماء في الشكل (06)



الشكل 05

يعطى:



الشكل 06

$$\begin{cases} cos\alpha = 0.8 \\ sin\alpha = 0.6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} cos\beta = 0.5547 \\ sin\beta = 0.832 \end{cases}$$

$$\begin{cases} cos\theta = 0.3162 \\ sin\theta = 0.9486 \end{cases}$$

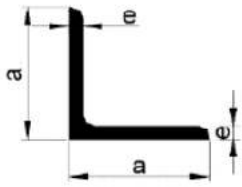
العمل المطلوب:

1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا.

2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A وB علما أن المسند A مزدوج والمسند B بسيط.

3) أحسب الجهود الداخلية في القضبان باستعمال طريقة عزل العقد مبينا طبيعتها. (دوّن النتائج في جدول)

4) اختر من الجدول المقابل (الجدول 03) المجنب الذي يحقق شرط المقاومة إذا علمت أن القضيب الأكثر تحميلا ED يتعرض لجهد انضغاط قدره $N_{ED} = 50kN$، والإجهاد المسموح به: $\bar{\sigma} = 1600\ daN/cm^2$.



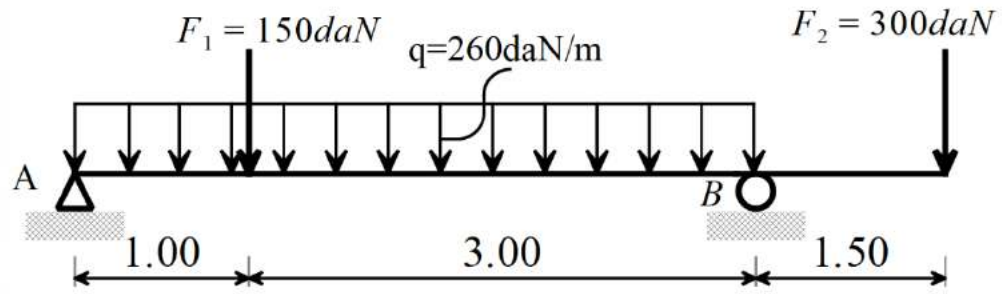
التعيين	الأبعاد		المقطع	بالنسبة لـ xx'	
L	a (mm)	e (mm)	S (cm^2)	$I_{xx'}$ (cm^4)	$W_{xx'}$ (cm^3)
35×35×3.5	35	3.5	2.39	2.66	1.06
40×40×4	40	4	3.08	4.47	1.55
45×45×4.5	45	4.5	3.9	7.15	2.2
50×50×5	50	5	4.5	10.96	3.05
60×60×6	60	6	6.91	22.79	5.29

الجدول 03

5) أحسب مقدار التقلص (ΔL) للقضيب ED إذا علمت أن: $E = 2 \times 10^5 Mpa$

النشاط الثاني: الانحناء البسيط المستوي (05 نقاط)

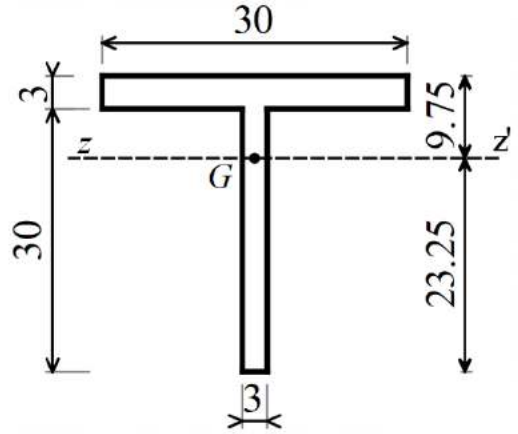
رافدة معدنية مقطعها العرضي حرف T ممثلة بالشكل الميكانيكي الموضح في الشكل 07



الشكل 07

العمل المطلوب:

1) احسب ردود الأفعال عند المسندين (A) و (B).
2) اكتب معادلات الجهد القاطع T(x) وعزم الإنحناء $M_f(x)$ على طول الرافدة.
3) ارسم منحنيات الجهد القاطع T(x) وعزم الإنحناء $M_f(x)$ على طول الرافدة.
4) أحسب الإجهاد الناظمي الأعظمي σ_{max} في حالتي الشد والانضغاط



الأبعاد بالمليمتر (mm)

الشكل 08

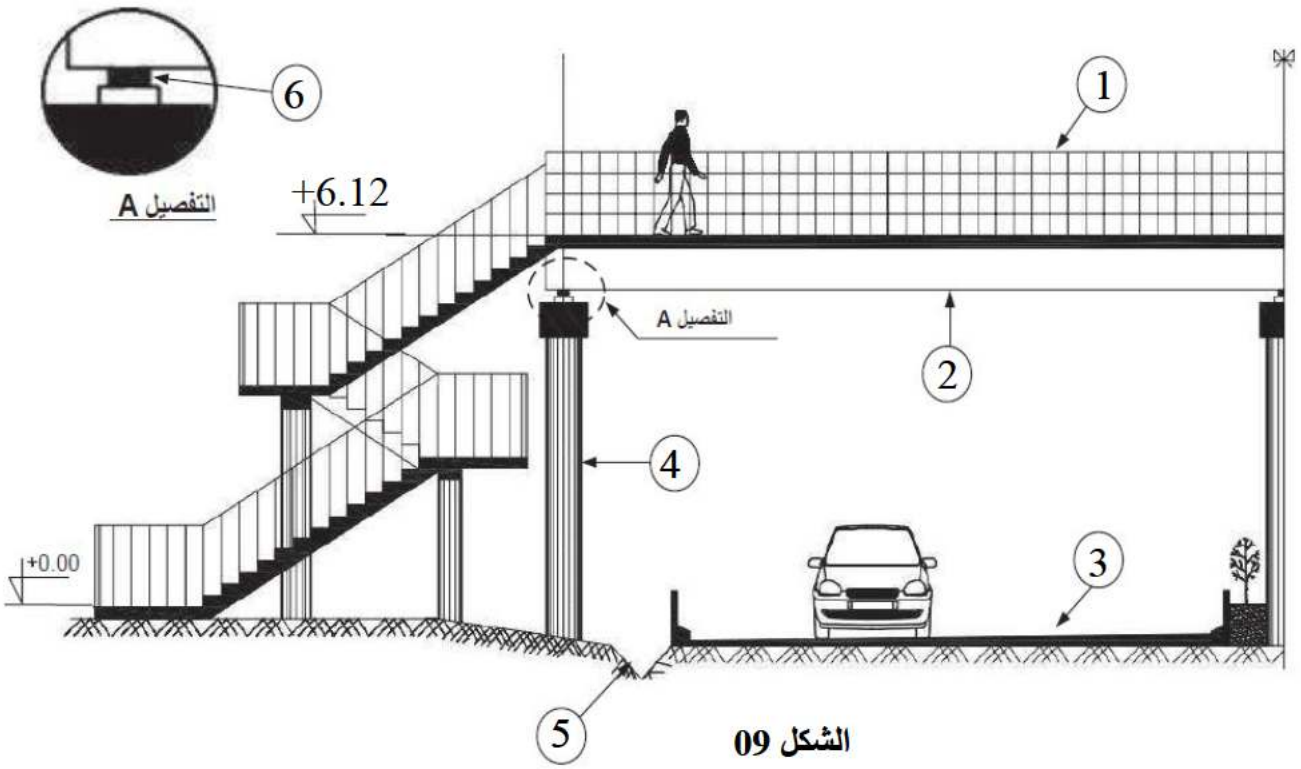
يعطى:

$$M_{f_{max}} = 450daN \cdot m;\ I/_{zz'} = 19068.75mm^4$$

البناء: (08 نقاط)

النشاط الأول: دراسة جسر (04 نقاط)

قام مكتب الدراسات للأشغال العمومية بإنجاز مخطط مشروع يحتوي على جسر وطريق ومدرج (الشكل 9)



الشكل 09

العمل المطلوب:

1) صنف الجسر الممثل في الشكل 09 من حيث الدور (الهدف).
2) سم العناصر المشار إليها بالأرقام من 1 إلى 6.
3) أذكر دور العنصر 6 (لاحظ التفصيل A)
4) إذا علمت أن ارتفاع الدّرجة h=18 cm:

- أحسب عدد الدرجات اللازمة للصعود إلى سطح الجسر.
- أحسب عرض النائمة g.

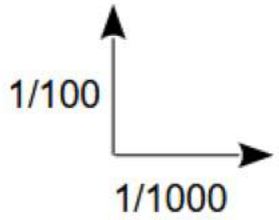
النشاط الثاني: الطرقات (04 نقاط)

تمثّل الوثيقة المرفقة في الصفحة (8) جدول المظهر الطولي لجزء من مشروع طريق.

العمل المطلوب:

- ارسم المظهر الطولي مع إتمام جميع البيانات على الوثيقة المرفقة في الصفحة (8)

الاسم والقب: .....



مستوى المقارنة: 148.00m

أرقام المظاهر العرضية	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9
مناسيب الأرض الطبيعية	152.00	151.00	152.00	154.00		152.00	151.00	152.00	155.00
مناسيب خط المشروع	152.00		151.40			152.52			
المسافات الجزئية		20.00		21.00	15.00	20.00	22.50	18.50	28.00
المسافات المتراكمة	00.00								
الميول							ميل 3% على مسافة 69 متر		
التراصفات والمنحنيات			$r=72\,m\,;\alpha=31.83°$						