الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة: تقني رياضي

دورة: 2024

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية)

المدة: 04 سا و30 د

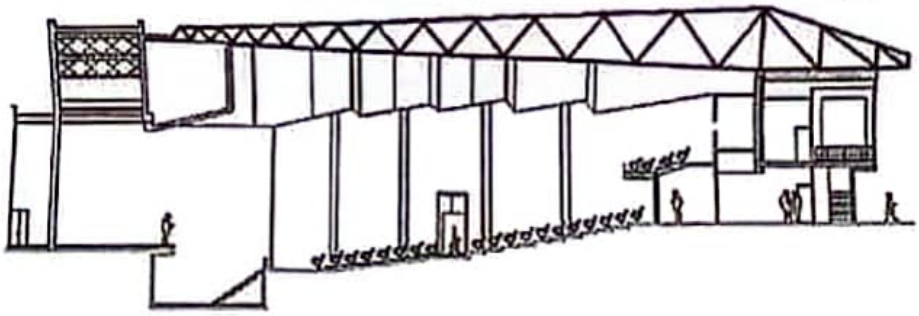
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

مقدّمة: من أجل تعزيز النشاطات الثقافية والتكفل بالفئة الشبانية، قرّرت السلطات المحلية إنجاز مركز ثقافي.

يمثّل الشكل (1) أدناه مقطع عمودي لقاعة مسرح هذا المركز.

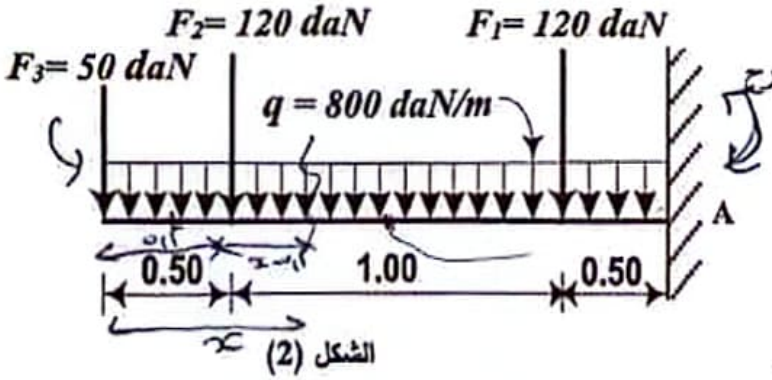


الشكل (1)

الميكانيك المطبّقة: (12 نقطة)

النشاط الأول: دراسة رافدة (06 نقاط)

نقترح دراسة الرافدة من نوع (*IPE*) لشرفة المسرح الموثوقة في «A» كما يبيّنه الشكل (2) .



الشكل (2)

العمل المطلوب:

1) احسب قيم ردود الأفعال عند الوثاقة A.

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

3) ارسم المنحنيين البيانيين للجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M_f(x)$ على طول الرافدة.

4) استنتج قيم كل من الجهد القاطع الأعظمي T_{max} وعزم الانحناء الأعظمي M_{fmax}.

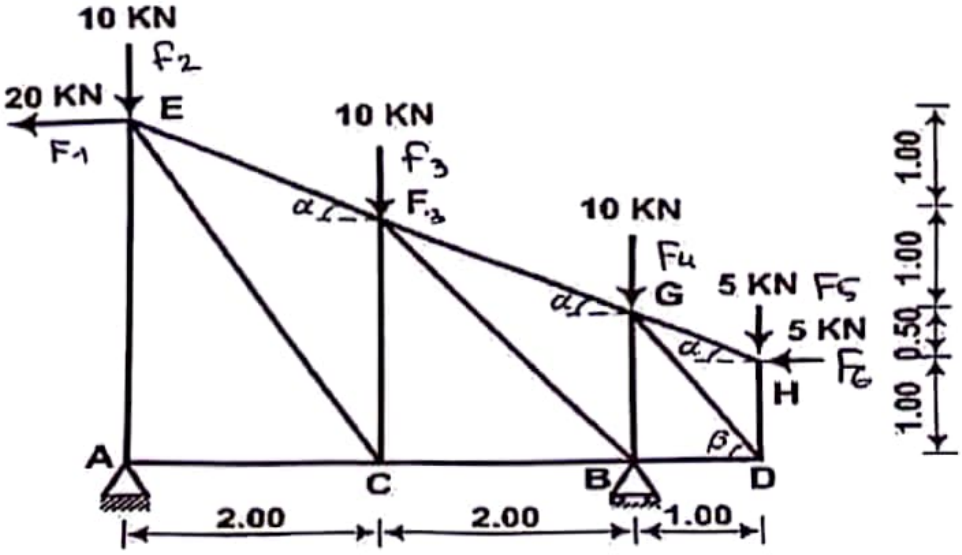
5) تحقّق من مقاومة الرافدة إذا علمت أنّ:

عزم مقاومة المجنّب ($W_{xx'} = 146\ cm^3$) و $\overline{\sigma} = 1600\ daN/cm^2$ ؛ $M_{fmax} = 1940\ daN.m$

النشاط الثاني: دراسة نظام مثلثي (06 نقاط)

نقترح دراسة رافدة من بين روافد سقف المسرح المتكوّن من أنظمة مثلثية معدنية.

الرافدة ممثّلة حسب الشكل الميكانيكي المبيّن في الشكل(3).



الشكل (3)

-المسند A مزدوج.

-المسند B بسيط .

يُعطى:

$\sin \alpha = 0.447$

$\cos \alpha = 0.894$

$\sin \beta = 0.832$

$\cos \beta = 0.555$

العمل المطلوب:

1) تأكد من أنّ النظام محدّد سكونيا.

2) احسب ردود الأفعال عند المسندين A و B.

3) احسب قيم الجهود الداخلية في قضبان العقد التالية: A , H , D مبيّنا طبيعتها.(تدوّن النتائج في جدول

4) استخرج من الجدول المرفق المجنّب اللازم والكافي للمقاومة إذا علمت أنّ:

- الجهد الناظمي الأعظمي: $N_{max} = N_{AE} = 32.5\,KN$
- الإجهاد المسموح به: $\overline{\sigma} = 1600\ daN/cm^2$
- قضبان الأنظمة المثلثية منجزة بمجنّبات زاوية بسيطة (L).

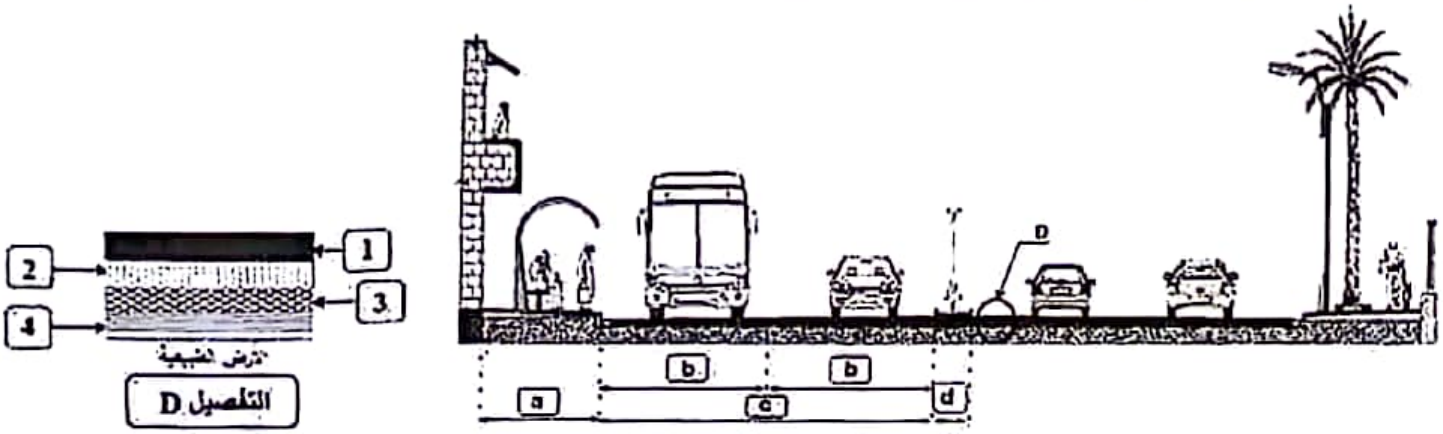
جدول خصائص مجنّب الزاوية (L)

التعيين	الأبعاد		المقطع	بالنسبة لـ xx'	
L	a (mm)	e (mm)	s (cm^2)	$I_{/xx'}$ (cm^4)	$W_{/xx'}$ (cm^3)
30×30×3	30	3	1,74	1,4	0,65
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

البناء: (08 نقاط)

النشاط الأول: الطرق (05 نقاط)

يمثّل الشكل (4) مقطع عرضي للطريق المؤدّي إلى المركز الثقافي.



الشكل (4)

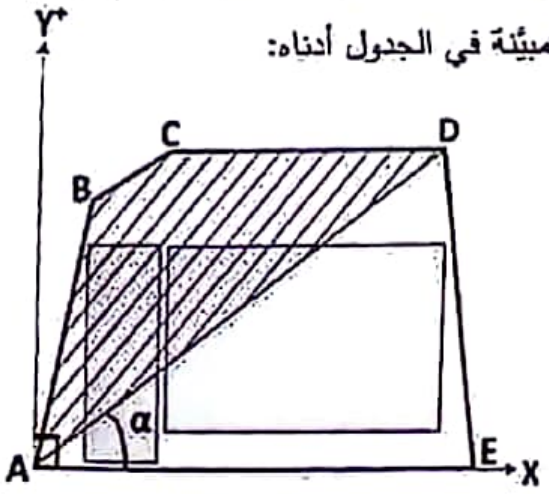
العمل المطلوب:

1) سمّ العناصر a, b, c, d الممثّلة في الشكل (4).
2) سمّ الطبقات 1,2,3,4 المبيّنة في التفصيل «D» التي تشكل الطبقات الرئيسية للقارعة اللدنة للطريق السابق.
3) أكمل رسم المظهر العرضي مع تدوين نتائج الحسابات على الوثيقة المرفقة في الصفحة (04 من 08).

النشاط الثاني: دراسة طبوغرافية (03 نقاط)

قصد حساب مساحة القطعة الأرضية (ABCDE) المخصّصة للمشروع السابق والموضّحة في الشكل (5).

قامت فرقة طبوغرافية برفع الاحداثيات القائمة للنقاط A,B,C,D,E والمبيّنة في الجدول أدناه:



الشكل (5)

النقاط	X(m)	Y(m)
A	0.00	0.00
B	1.00	19.00
C	13.00	25.30
D	41.00	25.30

العمل المطلوب:

1) احسب مساحة القطعة (ABCD) بطريقة الإحداثيات القائمة.
2) احسب السمت الإحداثي G_{AD} والمسافة L_{AD}.
3) استنتج قيمة السمت الإحداثي G_{AE} اعتمادا على الشكل (5).
4) احسب قيمة الزاوية α.
5) احسب مساحة القطعة (ADE) بطريقة الإحداثيات القطبية علما أنّ المسافة $L_{AE}=45m$.
6) احسب المساحة الكلية للقطعة (ABCDE).

المظهر العرضي

	منسوب الأرض الطبيعية	منسوب المشروع	المسافات الجزئية	المسافات المتراكمة
	.....	.....		.....
	.....	.....	.....	.....
	114.00	116.00	8.50	0.00
	115.02	.....	8.50	.....
	.....	.....	.....	.....

+113.00m

1/100

1/100

2/3

10%

2/3

خط المشروع

خط الأرض الطبيعية

ملاحظة: تعاد هذه الوثيقة مع أوراق الإجابة

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

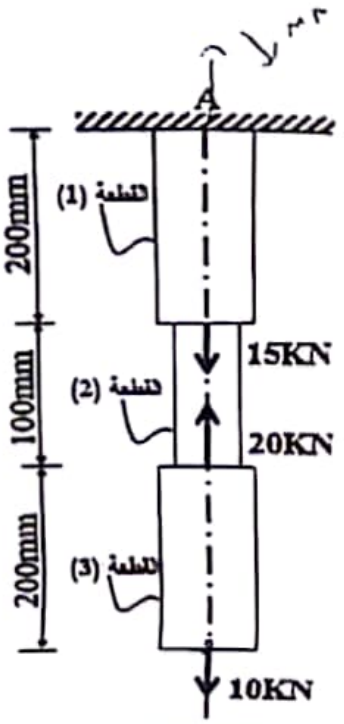
يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

الميكانيك المطبقة: (12 نقطة)

النشاط الأول: التحريضات البسيطة (05 نقاط) .

قضيب معدني مكوّن من ثلاث قطع (03) موثوق في النقطة A.

خاضع لمجموعة من القوى المحورية حسب الشكل(01).



الشكل(01)

المعطيات:

رقم القطعة	مادة القطعة	شكل المقطع العرضي	معامل المرونة الطولي
(1)	الفولاذ	25 mm / 25 mm	$E_1 = 2.1\times10^6\ daN/cm^2$
(2)	النحاس	20 mm / 12 mm	$E_2 = 0.9\times10^6\ daN/cm^2$
(3)	؟	25 mm / 25 mm	$E_3 = ?$

صفحة المدرسة العليا للأساتذة

العمل المطلوب:

1) احسب رد الفعل عند الوثاقة A.
2) احسب الجهود الناظمية N والإجهادات الناظمية (σ) في مختلف مقاطع القضيب.
3) أنشئ مخطط الإجهادات الناظمية (σ) على طول القضيب.
4) احسب التشوّه المطلق Δl_1 و Δl_2 للقطعتين (1) و (2).
5) إذا علمت أنّ الاستطالة المطلقة للقطعة (3) هي: $\Delta l_3 = +0.01524\ mm$

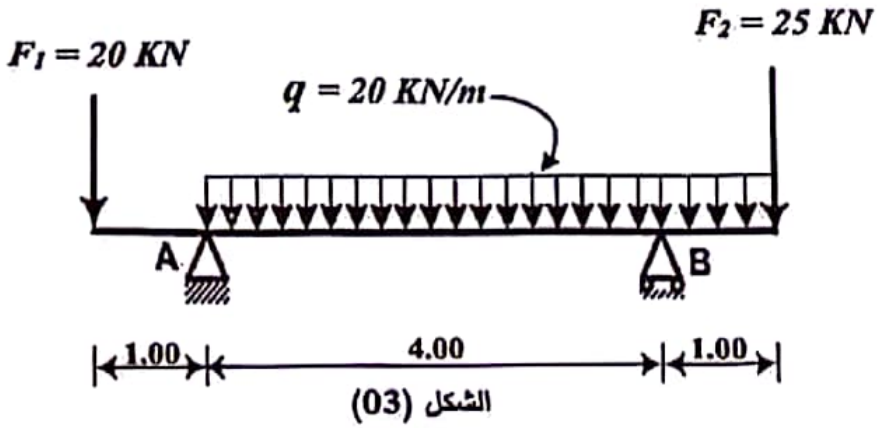
أ- احسب معامل المرونة الطولي E_3 .

ب-استنتج نوع المادة من الجدول المرفق .

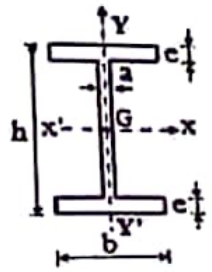
نوع المادة	معامل المرونة الطولي
الألمنيوم	$E = 0.69\times10^6\ daN/cm^2$
النحاس	$E = 0.9\times10^6\ daN/cm^2$
الفولاذ	$E = 2.1\times10^6\ daN/cm^2$
الحديد	$E = 1.96\times10^6\ daN/cm^2$

النشاط الثاني: دراسة رافدة (07 نقاط)

يمثّل الشكل (03) رافدة معدنية تستند على مسندين، مقطعها العرضي من نوع (*IPE*) الشكل(04).
المسند(A) مضاعف والمسند(B) بسيط.



الشكل (03)



الشكل (04)

العمل المطلوب:

1) احسب ردود الأفعال عند المسندين A و B.
2) اكتب معادلات الجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M_f(x)$ على طول الرافدة.
3) ارسم المنحنيات البيانية للجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M_f(x)$ على طول الرافدة.
4) استنتج قيم كل من الجهد القاطع الأعظمي T_{max} وعزم الانحناء الأعظمي M_{fmax} .
5) اختر من الجدول المرفق أدناه المجنّب اللازم والكافي علما أنّ:

$$\overline{\sigma} = 1600\ daN/cm^2 \quad و \quad M_{fmax} = 35\ KN.m$$

جدول خصائص المجنّب IPE

التعيين	الأبعاد				المقطع	بالنسبة لـ xx'	
IPE	h(mm)	b(mm)	a (mm)	e (mm)	S (cm^2)	$I_{/xx'}$ (cm^4)	$W_{/xx'}$ (cm^3)
160	160	82	5	7,4	20,1	859	109
180	180	91	5,3	8	23,9	1317	146
200	200	100	5,6	8,5	28,5	1843	184
220	220	110	5,9	9,2	33,4	2772	252
240	240	120	6,2	9,8	39,1	3892	324

البناء: (08 نقاط)

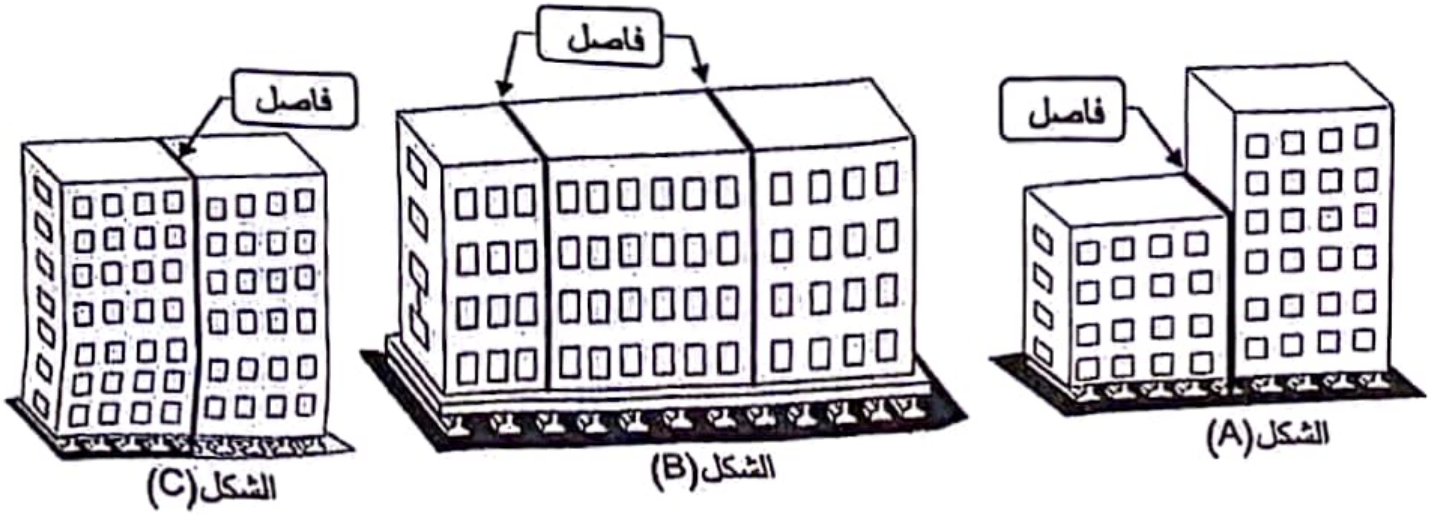
النشاط الأول: المنشآت العلوية (03 نقاط)

الفواصل في منشآت الهندسة المدنية عبارة عن فراغات صغيرة عمودية تفصل منشأين متتاليين في بعض الحالات الخاصة.

العمل المطلوب:

1) صنّف نوع الفاصل في كل حالة في الأشكال التخطيطية (A)،(B)،(C) المبيّنة أدناه.

2) علّل سبب التصنيف في كل حالة من الحالات السابقة.



الشكل(A) الشكل(B) الشكل(C)

النشاط الثاني: الطرق (05 نقاط)

جزء من طريق يمتدُّ من P_1 إلى P_6 معطياته كالتالي:

ميول خط المشروع:

- ميل نازل من P_1 إلى P_4 حيث: $P_1 = 76.00\ m$ ، $P_4 = 75.00\ m$
- ميل صاعد من P_4 إلى P_6 مقداره: 3.08% .

ملاحظة: باقي المعطيات واردة في جدول المظهر الطولي في الوثيقة المرفقة (الصفحة 8 من 8).

العمل المطلوب:

1) أكمل رسم المظهر الطولي للطريق على الوثيقة المرفقة (الصفحة 8 من 8) مع إتمام جميع البيانات.

2) احسب المظاهر الوهمية إن وجدت.

3) عيّن مناطق الحفر والردم (يشار إليها كتابيا دون تلوين).

المظهر الطولي للطريق

خط المشروع
خط الأرض الطبيعية

أرقام المظاهر العرضية		1	2	3	4	5	6
مناسيب خط الأرض الطبيعية	75.00	75.00	76.00	76.52	77.00	76.00	
مناسيب خط المشروع	76.00	.....	.....	75.00	.....	.....	
المسافات الجزئية		40.00	.....	30.00	20.00	40.00	
المسافات المتراكمة	00.00	.....	.....	.....	.....	.....	
الميول		.....	.....	.....	3,08 %	.....	
التراصف والمنعرجات		.....	$\alpha = 35^{g}$; r = 60 m L = ...		.....		

خط الأرض الطبيعية

+ 72.00

1/1000

1/100

ملاحظة: تعاد هذه الوثيقة مع أوراق الإجابة

انتهى الموضوع الثاني