الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

دورة: **2021**

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة: **04** سا و**30** د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

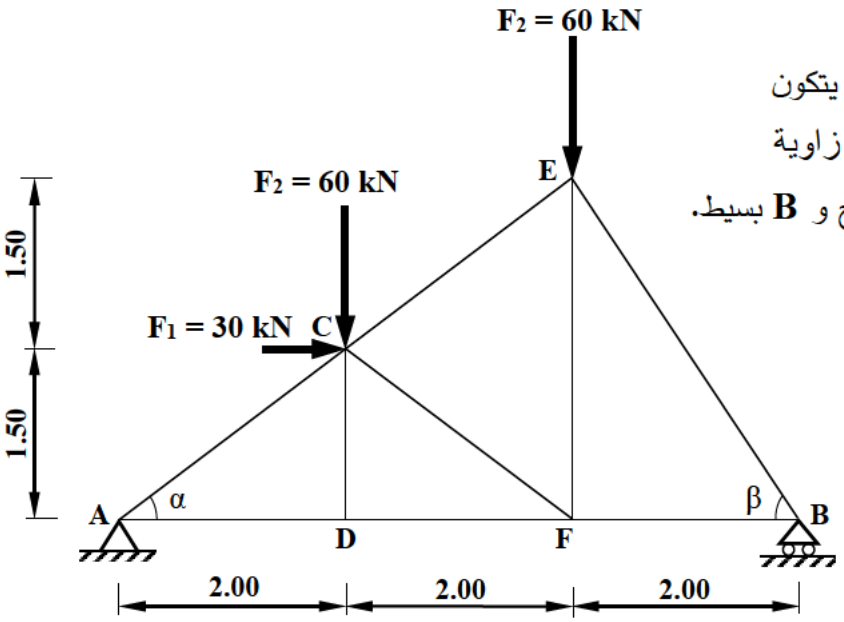
الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (03) صفحات (من الصفحة 1 من 7 إلى 3 من 7)

الميكانيك المطبقة: (12 نقطة)

النّشاط الأول: الأنظمة المثلثية (06 نقاط)

يمثّل الشكل (01) نظامًا مثلثيًا محددًا سكونيًا يتكون من قضبان معدنية مقطعها العرضي مجنبات زاوية مزدوجة(⊥⊥) يستند على مسندين: **A** مزدوج و **B** بسيط.



الشكل (01)

يعطى:

$$\begin{cases} \cos\alpha = 0.800 \\ \sin\alpha = 0.600 \\ \cos\beta = 0.555 \\ \sin\beta = 0.832 \end{cases}$$

العمل المطلوب:

1) احسب ردود الأفعال عند المسندين A و B.

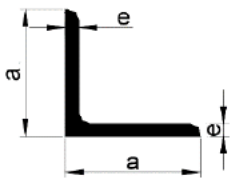
2) احسب شدّة الجهود الدّاخلية في القضبان BF, BE, DC, DF, AD, AC مبيّنا طبيعتها. تدون النتائج في جدول

3) استخرج من الجدول المرفق (01) المجنب اللاّزم والكافي للمقاومة إذا علمت أنّ:

- الجهد الداخلي الأقصى: N_{max}=100 kN والإجهاد المسموح به $\overline{\sigma} = 1600 daN/cm^2$

الجدول المرفق (01):

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

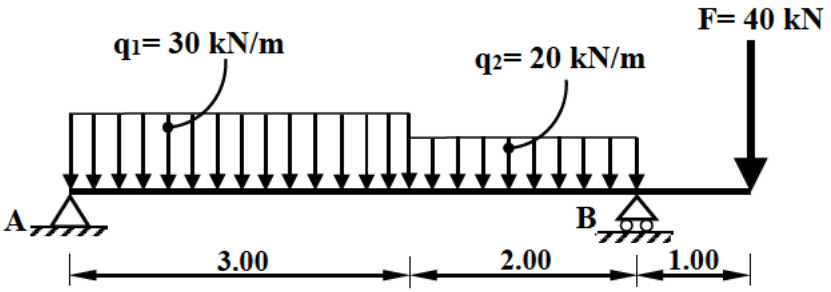


النّشاط الثّاني: الانحناء المستوي البسيط (06 نقاط)

يمثّل الشّكل (02) رافدة معدنية من نوع IPE خاضعة لمجموعة من الحمولات، ترتكز على مسندين A و B.

A : مسند مضاعف.

B : مسند بسيط.



الشكل (02)

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 الرّافدة.

3) حدّد قيمة عزم الانحناء الأقصى $M_{f\,max}$.

4) ارسم منحنيات الجهد القاطع T(x) وعزم الانحناء $M_f(x)$ على طول الرّافدة.

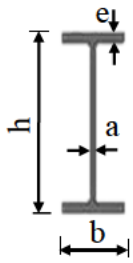
يُقترح سلّم الرّسم الآتي:

$$x : 2\ cm \longrightarrow 1\ m$$
$$T(x) : 1\ cm \longrightarrow 25\ kN$$
$$M_f(x) : 1\ cm \longrightarrow 20\ kN.m$$

5) حدّد من الجدول المرفق (02) المجنب الكافي واللازم للمقاومة إذا علمت أنّ: $M_{f\,max} = 66.15\ kN.m$ والاجهاد المسموح به $\overline{\sigma} = 1600daN/cm^2$

الجدول المرفق (02):

المجنب IPE	الأبعاد				المساحة	عزم العطالة	معامل المقاومة
	h (mm)	b mm)	a (mm)	e (mm)	A (cm^2)	$I_{/xx'}$ (cm^4)	$W_{/xx'}$ (cm^3)
220	220	110	5,9	9,2	33,4	2772	252
240	240	120	6,2	9,8	39,12	3892	324,3
270	270	135	6,6	10,2	45,94	5790	428,9
300	300	150	7,1	10,7	53,81	8356	557,1
330	330	160	7,5	11,5	62,61	11770	713,1

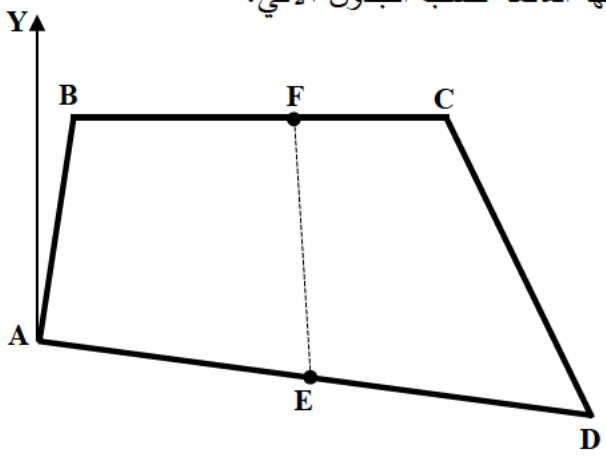


المقطع العرضي لمجنب IPE

البناء: (08 نقاط)

النّشاط الأول: طبوغرافيا (05 نقاط)

قطعة أرض ABCD ممثّلة في الشّكل (03) معرّفة بإحداثياتها القائمة حسب الجدول الآتي:



الشكل (03)

النّقاط	X(m)	Y(m)
A	35	30
B	40	60
C	90	60
D	110	20
E	72.50	25

العمل المطلوب:

1) احسب مساحة قطعة الأرض ABCD باستعمال الإحداثيات القائمة.

2) احسب السّمت الإحداثي G_{AD} والمسافة L_{AD}.

3) إذا علمت أنّ النقطة F تنتمي إلى الضلع BC:

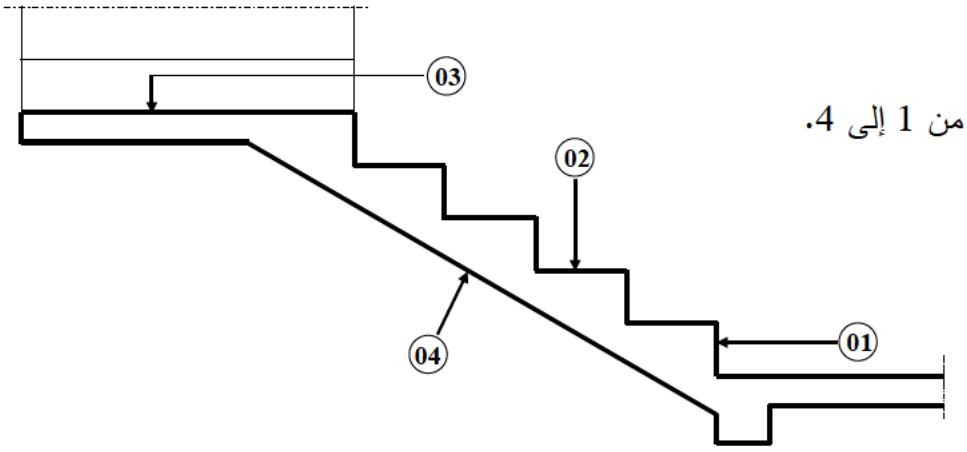
- استنتج ترتيب النقطة F (Y_F).
- احسب الفاصلة X_F التي تُحقّق تساوي المساحتين: $S_{ABFE} = S_{EFCD}$.

النّشاط الثاني: المنشآت العلوية (03 نقاط)

يمثّل الشّكل (04) جزءًا من مدّرج مستقيم.

العمل المطلوب:

- سَمِّ العناصر المرقمة من 1 إلى 4.



الشكل (04)

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

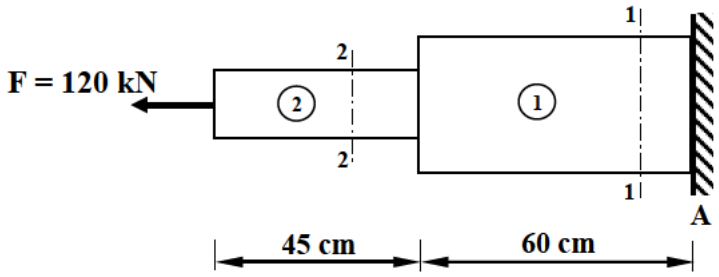
يحتوي الموضوع الثاني على (04) صفحات (من الصفحة 4 من 7 إلى 7 من 7)

الميكانيك المطبقة: (12 نقطة)

النّشاط الأول: التحريضات البسيطة (05 نقاط)

يمثّل الشّكل (01) جملة متكوّنة من جسمين، موثوقة في النقطة **A** وخاضعة لقوة محورية **F** حيث أن:

- الجسم 1 من الفولاذ، قطر مقطعه $D_1 = 200\ mm$ ومعامل مرونته الطولي $E_1 = 2.1 \times 10^6\ daN/cm^2$
- الجسم 2 من النحاس، قطر مقطعه $D_2 = 100\ mm$ ومعامل مرونته الطولي $E_2 = 0.9 \times 10^6\ daN/cm^2$



الشكل (01)

العمل المطلوب:

1) احسب ردّ فعل الوثاقة H_A.

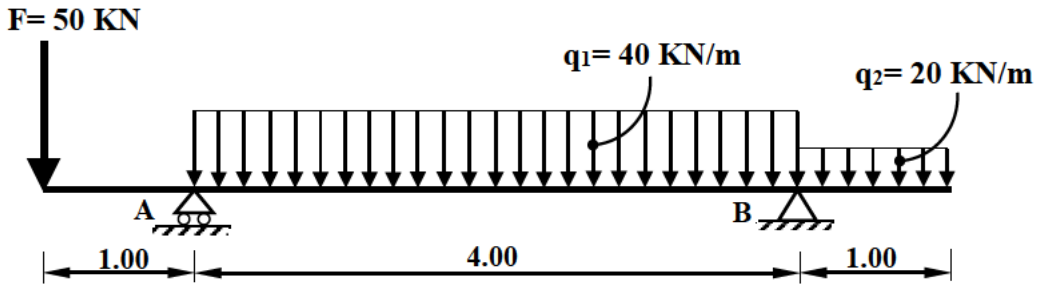
2) احسب الجهود الداخلية في الجسمين 1 و2 على مستوى القطعين (1-1) و (2-2).

3) احسب الإجهادات الناظمية في الجسمين 1 و2.

4) احسب التّشوه الطّولي الكلي (ΔL) للجملة.

النّشاط الثّاني: الانحناء المستوي البسيط (07 نقاط)

رافدة معدنية من نوع **IPN 220** محملة كما في الشّكل (02)، ترتكز على مسندين: **A** بسيط و **B** مزدوج.



الشكل (02)

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 الرّافدة.

3) حدّد قيمة عزم الانحناء الأقصى $M_{f\,max}$.

4) ارسم المنحنيات البيانية للجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M_f(x)$ على طول الرّافدة.

- يُقترح سلّم الرّسم الآتي:

$$x : 2\ cm \longrightarrow 1\ m$$
$$T(x) : 1\ cm \longrightarrow 20\ kN$$
$$M_f(x) : 1\ cm \longrightarrow 20\ kN.m$$

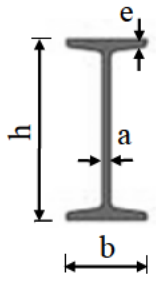
5) إذا علمت أنّ $M_{f\,max} = 51.25\ kN.m$ والإجهاد المسموح به $\overline{\sigma} = 160MPa$

أ- تحقّق من مقاومة المجنّب IPN220 .

ب- في حالة عدم تحقّق المقاومة حدّد المجنّب اللاّزم والكافي من الجدول المرفق (03).

الجدول المرفق (03):

المجنب IPN	الأبعاد				المساحة	عزم العطالة	معامل المقاومة
	h (mm)	b (mm)	a (mm)	e (mm)	A (cm^2)	$I_{/xx'}$ (cm^4)	$W_{/xx'}$ (cm^3)
160	160	74	6,3	9,5	22,8	935	117
180	180	82	6,9	10,4	27,9	1450	161
200	200	90	7,5	11,3	33,4	2140	214
220	220	98	8,1	12,2	39,5	3060	278
240	240	106	8,7	13,1	46,1	4250	354
260	260	113	9,4	14,1	53,3	5740	442



المقطع العرضي لمجنب IPN

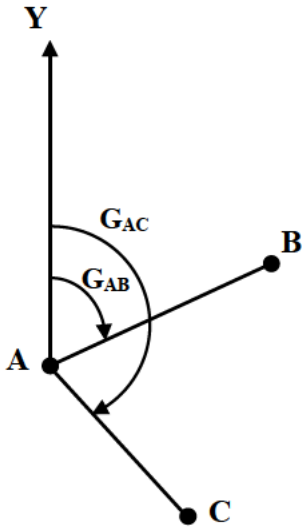
البناء: (08 نقاط)

النّشاط الأول: عموميات حول الطبوغرافيا (03 نقاط)

ثلاث نقاط A، B، C ممثّلة ميدانيا حسب الشّكل (03)

المعطيات:

- الإحداثيات القائمة: A (30 ; 30) ، B (90 ; 60)
- السمت الإحدائي: $G_{AC} = 150$ gr والطول $L_{AC} = 56.57$ m



الشكل (03)

العمل المطلوب:

1) احسب السمت الإحدائي G_{AB} والمسافة L_{AB}.

2) احسب الإحداثيات القائمة للنقطة C $(X_C ; Y_C)$.

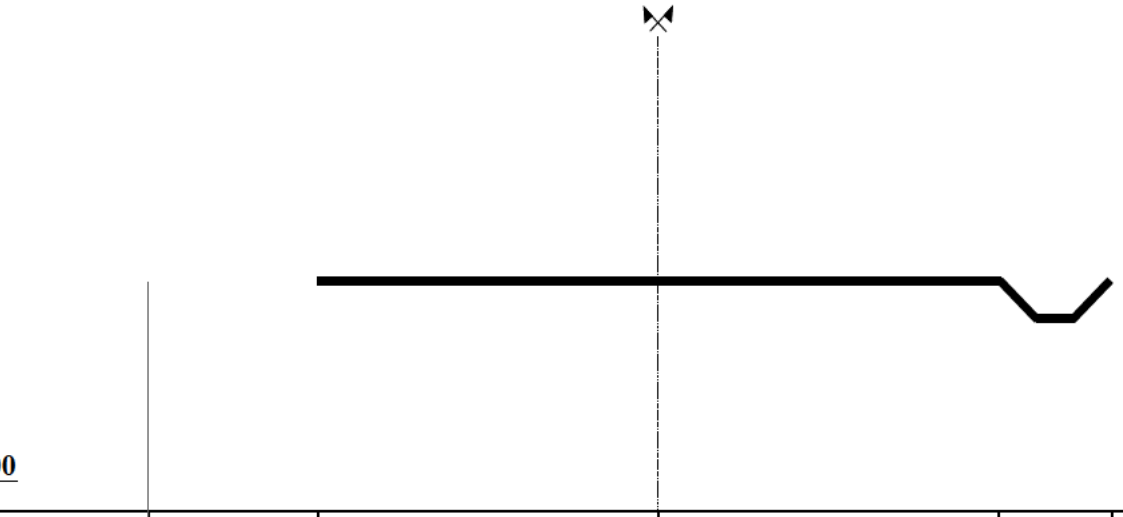
النّشاط الثّاني: الطرق (05 نقاط)

يُمثّل الشّكل (04) مظهرًا عرضيًا في مشروع طريق.

العمل المطلوب:

- أكمل رسم المظهر العرضي مع تدوين نتائج الحسابات في الجدول على الوثيقة المرفقة (الصفحة 7 من 7).

تسترجع الوثيقة المرفقة (الصفحة 7 من 7) مع أوراق الإجابة في حالة معالجة الموضوع الثاني



+ 77.00

مناسيب خط الأرض الطبيعية	78.50	81.50	81.00		
مناسيب خط المشروع	78.50	80.00			
المسافات الجزئية	2.25	4.50	4.50	1.50	
المسافات المتراكمة		0.00			

الشكل (04)

انتهى الموضوع الثاني