



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

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

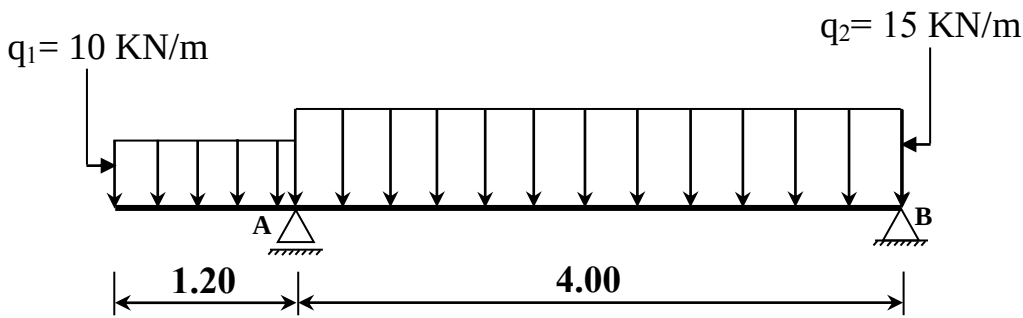
الميكانيك التطبيقية: (12 نقطة)

النشاط الأول: (06 نقاط)

رافدة معدنية ترتكز على مسندين، محملة كما هو موضح في الشكل (01).

A: مسند بسيط

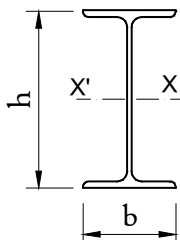
B: مسند مضاعف



الشكل (01)

المطلوب:

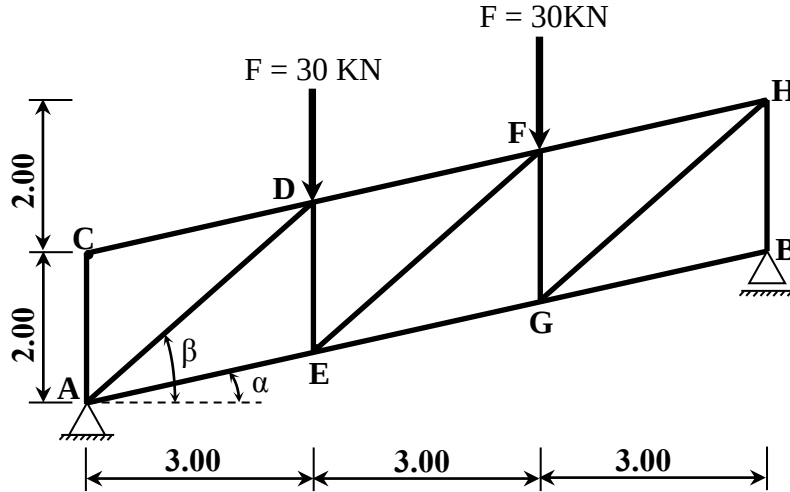
- احسب ردود الأفعال في المسندين A و B.
- اكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f على طول الرافدة وارسم منحنييهما البيانيين.
- حدد مقطع المجنب IPN اللازم والكافي لتحقيق شرط المقاومة علما أن عزم الانحناء الأعظمي المطبق على الرافدة هو $M_{fmax} = 26.51 \text{ KN.m}$ و الاجهاد المسموح به $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN / cm}^2$.



مجنّب IPN	$I_{xx'} (\text{cm}^4)$	$w_{xx'} (\text{cm}^3)$	$S (\text{cm}^2)$
180	1450	161	27.90
200	2140	214	33.50
220	3060	278	39.60
240	4250	354	46.10

النشاط الثاني: (06 نقاط)

يبين الشكل (02) نظامًا مثاليًا محددًا سكونيًا، يرتكز على مسندين: A مسند مزدوج و B مسند بسيط.



- يعطى:

$$\cos \alpha = 0.976$$

$$\sin \alpha = 0.217$$

$$\cos \beta = 0.747$$

$$\sin \beta = 0.664$$

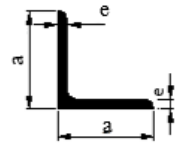
الشكل (02)

العمل المطلوب:

- 1) احسب ردود الأفعال عند المسندين A و B.
- 2) باستعمال الطريقة التحليلية (عزل العقد) أحسب الجهود الداخلية في القضبان (AE, AD, CD, CA, DE, DF, EF, EG) وعين طبيعتها. (تدوّن النتائج المحصل عليها في جدول).
- 3) يتكون النظام المثلي من مجنبات زاوية مزدوجة (L)، إذا علمت أن $N_{\max} = 60.30 \text{ kN}$ والاجهاد المسموح به $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN / cm}^2$.

- حدّد من الجدول المرفق مقطع المجنب الزاوي اللازم والكافي لتحقيق شرط المقاومة.

التعيين	الأبعاد		المقطع	بالنسبة لـ 'xx	
	a (mm)	e (mm)		$I_{xx'}$ (cm ⁴)	$W_{xx'}$ (cm ³)
L			S (cm ²)		
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
60×60×6	60	6	6,91	22,79	5,29
70×70×7	70	7	9,4	42,3	8,41
80×80×8	80	8	12,27	72,25	12,58



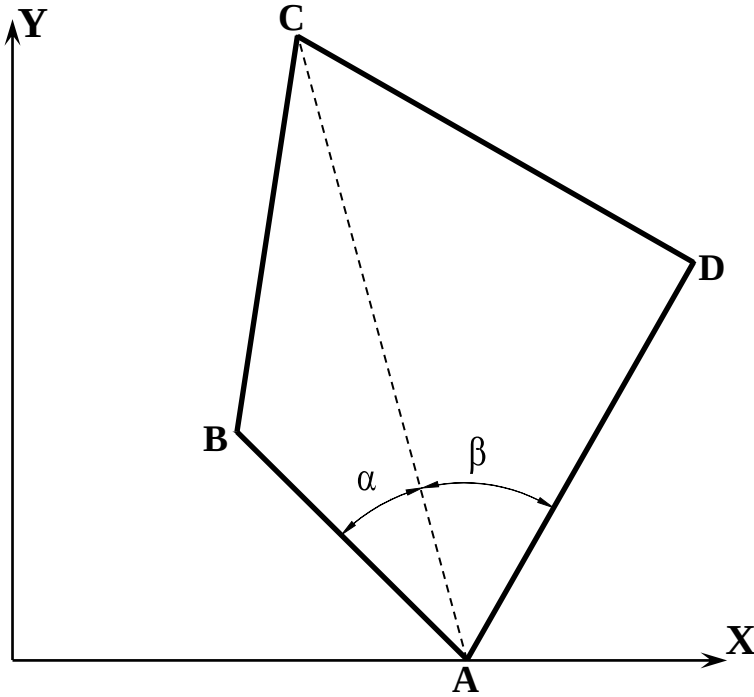
الجدول المرفق



البناء : (08 نقاط)

النشاط الأول: (05 نقاط)

قطعة أرض رباعية الرؤوس (ABCD) حسب الشكل (03)، تعطى الإحداثيات القائمة لرؤوسها في الجدول التالي:



النقاط	X(m)	Y(m)
A	80	0.00
B	40	40
C	50	110
D	120	70

- تعطى الزوايا:

$$\alpha = 33.05 \text{ gr}$$

$$\beta = 50 \text{ gr}$$

الشكل (03)

المطلوب:

- 1) احسب مساحة القطعة (ABCD) باستعمال طريقة الإحداثيات القائمة.
- 2) تحقق من مساحة القطعة (ABCD) باستعمال طريقة الإحداثيات القطبية.

النشاط الثاني: (03 نقاط)

- اذكر مختلف العناصر الأساسية المكونة للجسر.



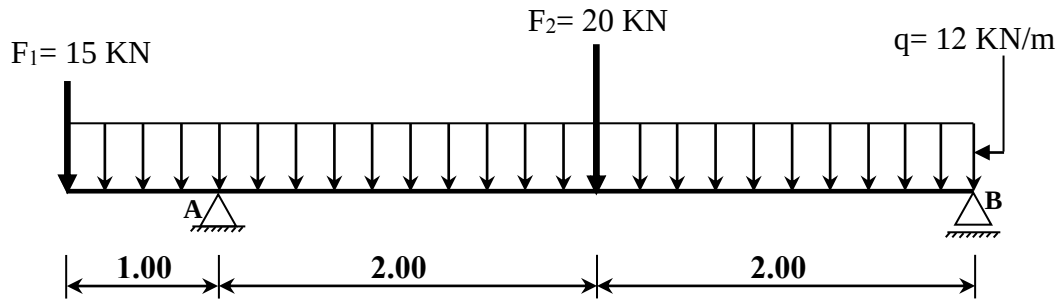
الموضوع الثاني

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

الميكانيك التطبيقية: (12 نقطة)

النشاط الأول: (06 نقاط)

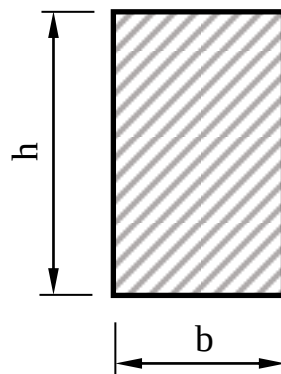
نريد دراسة رافدة ترتكز على مسندين A مزدوج و B بسيط محملة كما هو موضح في الشكل (01).



الشكل (01)

العمل المطلوب:

- 1) احسب ردود الأفعال في المسندين A و B .
- 2) اكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f و ارسم منحنيهما البيانيين.
- 3) إذا علمت أن عرض مقطع الرافدة $b = 15 \text{ cm}$ حسب الشكل (02)، وعزم الانحناء الأعظمي المطبق على الرافدة $M_{fmax} = 33.50 \text{ kN.m}$ و الاجهاد المسموح به $\bar{\sigma} = 216 \text{ daN / cm}^2$.
- حدد الارتفاع h لمقطع الرافدة اللازم و الكافي لتحقيق شرط المقاومة.

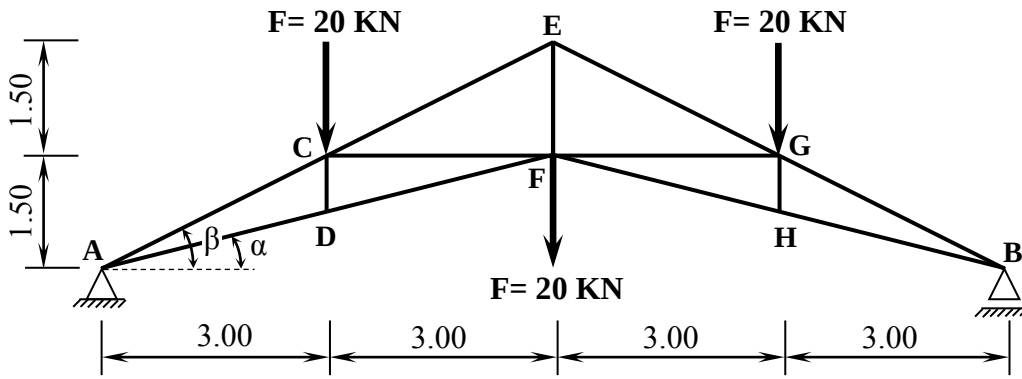


الشكل (02)



النشاط الثاني: (06 نقاط)

يبين الشكل (03) نظامًا مثلثيًا متناظرًا محددًا سكونيًا، قضبانها مجنبتات زاوية مزدوجة (L) ويرتكز على مسندين: A مسند مزدوج و B مسند بسيط.



- يعطى:

$$\cos \alpha = 0.970$$

$$\sin \alpha = 0.243$$

$$\cos \beta = 0.894$$

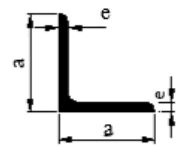
$$\sin \beta = 0.447$$

الشكل (03)

العمل المطلوب:

- 1) احسب ردود الأفعال عند المسندين A و B.
- 2) باستعمال الطريقة التحليلية (عزل العقد) احسب الجهود الداخلية في قضبان الهيكل وعين طبيعتها. (تدوّن النتائج المحصل عليها في جدول).
- 3) إذا علمت أن $N_{\max} = 134.51 \text{ kN}$ والاجهاد المسموح به $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN/cm}^2$ حدّد من الجدول المرفق مقطع المجنب الزاوي اللازم والكافي لتحقيق شرط المقاومة.

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
60×60×6	60	6	6,91	22,79	5,29
70×70×7	70	7	9,4	42,3	8,41
80×80×8	80	8	12,27	72,25	12,58



الجدول المرفق



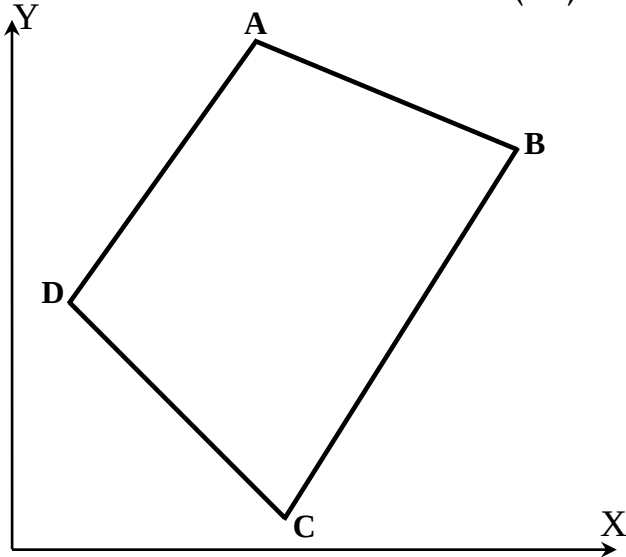
البناء : (08 نقاط)

النشاط الأول: (05 نقاط)

لإنجاز مستوصف تمّ اختيار قطعة الأرض الموضحة في الشكل (04).

المعطيات:

- السموت: $G_{DC} = 150 \text{ gr}$; $G_{AB} = 125 \text{ gr}$
- المسافات: $L_{DC} = 80.61 \text{m}$; $L_{AB} = 74.69 \text{m}$
- إحداثيات النقطتين A و D بالمتر (m):
 $D (15.00 , 65.00)$ ؛ $A (65.00 , 135.00)$



الشكل (04)

المطلوب:

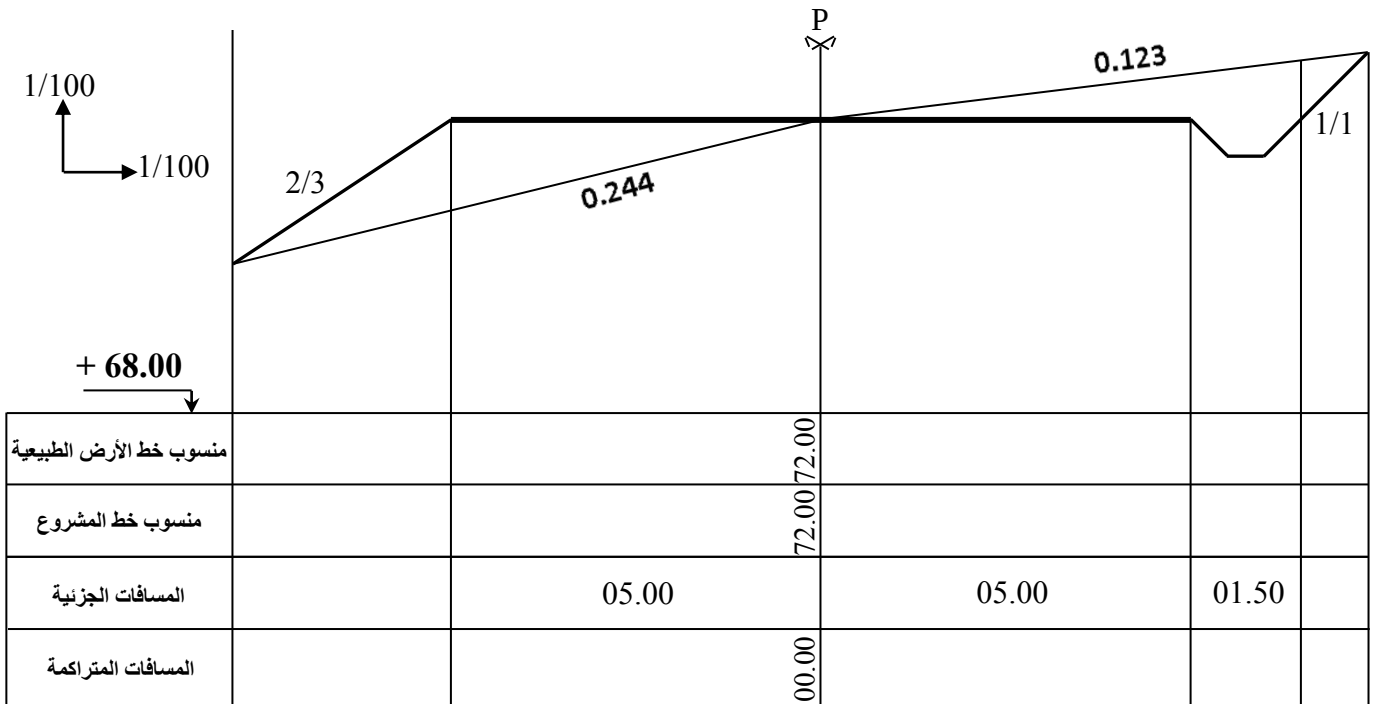
- 1) احسب الإحداثيات القائمة للنقاط B و C.
- 2) احسب مساحة قطعة الأرض (ABCD) المخصصة للمشروع باستعمال طريقة الاحداثيات القائمة.

النشاط الثاني: (03 نقاط)

- أكمل جدول البيانات للمظهر العرضي الموضح في الصفحة 7 من 7.



تعاد هذه الوثيقة مع أوراق الإجابة



انتهى الموضوع الثاني