

## في مادة التكنولوجيا ( هـ مدنية )

قسم: 3MTGC

المدة: 4 ساعات

### التمرين الأول: (3ن)

لتكن رافدة منتمية إلى هيكل حديدي مصنوعة من فولاذ  $E_{24}$

الإجهاد المسموح به  $\sigma = 40 \text{ N/mm}^2$

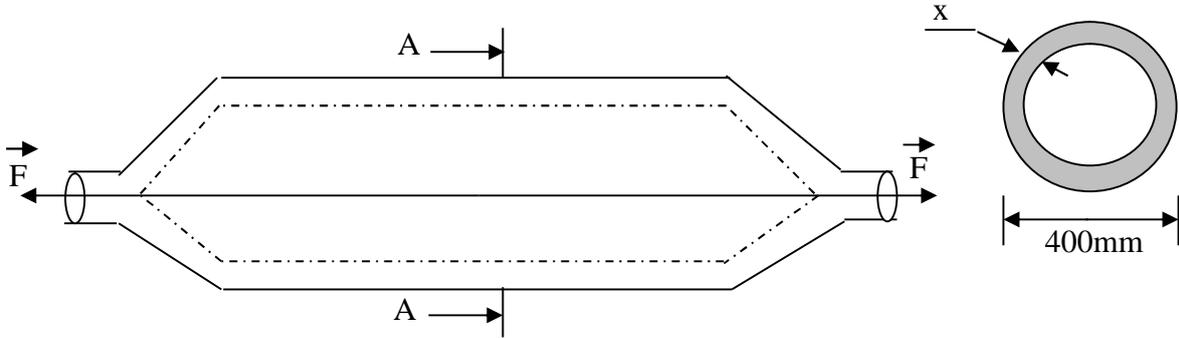
تعمل الرافدة تحت تأثير قوة شد  $F = 12 \cdot 10^5 \text{ N}$

شكلها أسطواني مجوف قطرها الخارجي  $D_1 = 400 \text{ mm}$  سمكها (x) طولها  $L = 3.5 \text{ m}$

معامل المرونة  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$

المطلوب: - حدد السمك (x) الأذني

- أحسب الأثر المتخلف (التمدد) L



### التمرين الثاني: (14ن)

من أجل فك العزلة على منطقة نائية تقرر إنجاز مشروع طريق ومصنع جلود ذو سقف معدني

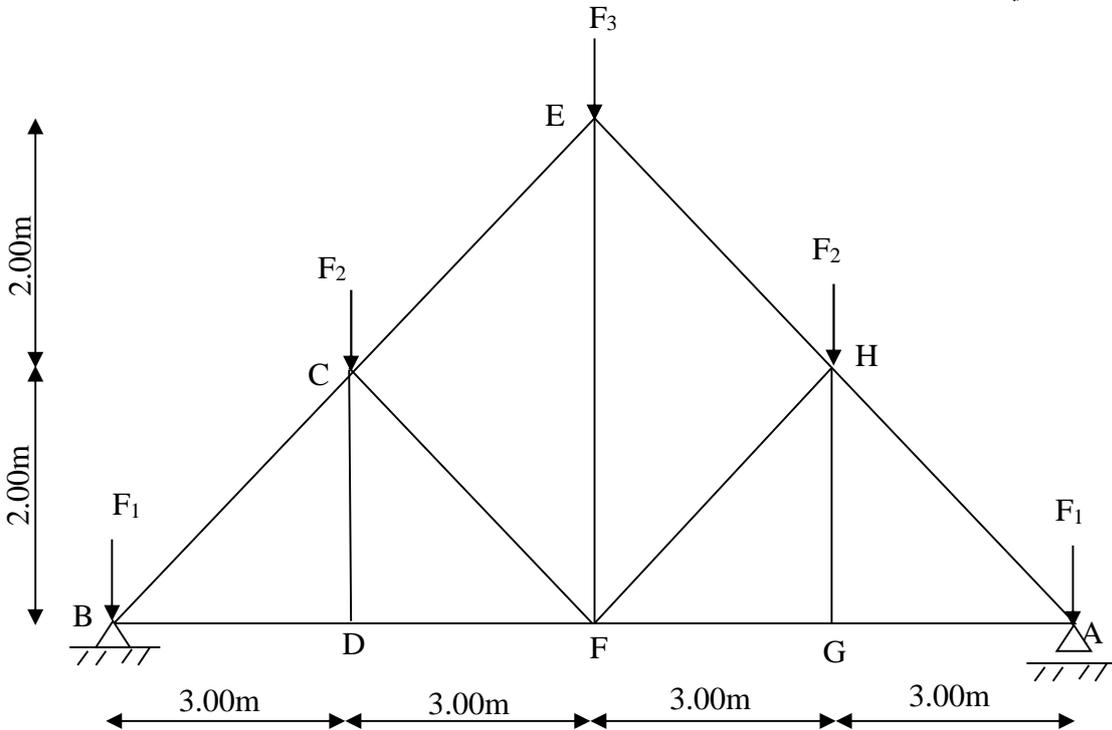
نقترح عليك دراسة رافدة على شكل جملة مثلثية

يمثل الشكل التالي الشكل الميكانيكي لإحدى الجمل الحاملة لسقف المنشأ، نعتبر A مسند بسيط و B مسند مزدوج

$F_3 = 40 \text{ kN}$

$F_2 = 40 \text{ kN}$

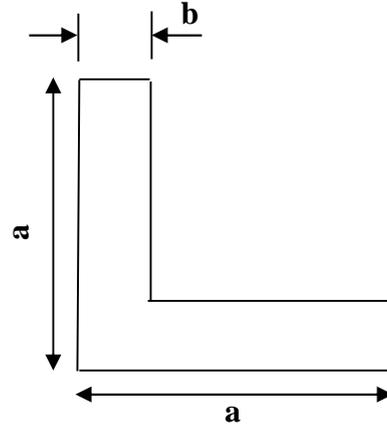
$F_1 = 20 \text{ kN}$  هي القوى الخارجية هي



المطلوب:

- 1- أحسب قيمة ردود الأفعال في المسندين
- 2- أحسب قيمة الجهود الداخلية في القضبان وعين نوعيتها بإستعمال الطريقة التحليلية (عزل العقد)
- 3- لخص النتائج في جدول
- 4- إذا كانت القضبان المستعملة في الهيكل المعدني هي مجنبات على الشكل " إستخرج من الجدول المناسب " المناسب يعطى  $16\text{N/cm}^2$

cm <sup>2</sup>	الكتلة الخطية kg/m	a	
		b	a
3.08	2.42	4	40
3.9	3.06	4.5	45
4.8	3.77	5	50
6.91	5.42	6	60
9.40	7.38	7	70



البناء: (3ن)

- سقف المنشأ المدروس معدني إشرح مراحل تغطية الجزء العلوي منه
- كيف يتم تصريف المياه من على هذه السطوح
- أذكر مكونات السطوح الأفقية المستغلة والغير مستغلة

## تصحيح الاختبار

التمرين الثاني:

نظام مثلثي تحت تأثير مجموع من القوى المعطيات

المطلوب:

1- حساب قيمة ردود الأفعال في المسندين

$$\Sigma F_X=0 \Rightarrow R_{BX}=0$$

$$\Sigma F_Y=0 \Rightarrow R_{BY}+R_{AY}=20+40+40+40+20$$

$$\Rightarrow R_{AY}+R_{BY}=160 \text{ KN}$$

$$\Sigma M_{F/A}=R_{BY} \times 12 - 20 \times 12 - 40 \times 9 - 40 \times 6 - 40 \times 3 = 0$$

$$\Rightarrow R_{BY}=960/12 = 80 \text{ KN}$$

$$R_{AY}=80 \text{ KN}$$

$$R_{BY}=80 \text{ KN}$$

مجموع القوى تقسيم 2 <> يمكن ملاحظة ان الشكل متناظر و بتالي حساب ردود الافعال مباشرة ملاحظة

\* النظام محدد سكونيا لأن العلاقة  $b=2n-3$  محققة

2- حساب الجهود الداخلية في القضبان

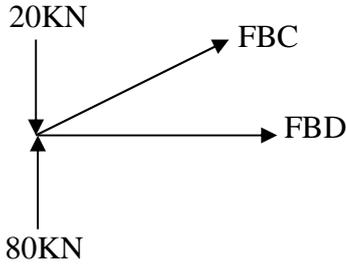
عزل العقدة: B

$$F_{BC} = -109,1 \text{ KN}$$

ضغط

$$F_{BD} = 90,55 \text{ KN}$$

شد



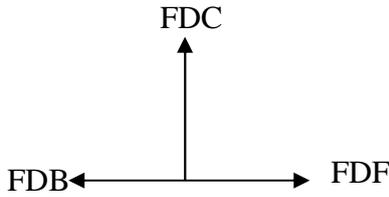
عزل العقدة: D

$$F_{DC} = 0$$

تركيبي

$$F_{DF} = 90,55 \text{ KN}$$

شد



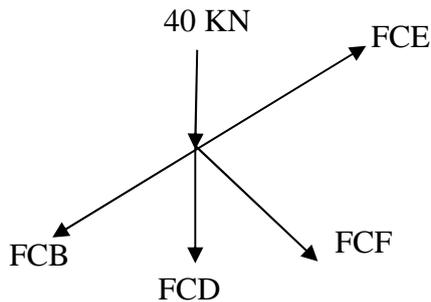
عزل العقدة: C

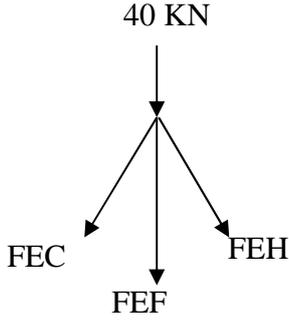
$$F_{CE} = -72,96 \text{ KN}$$

ضغط

$$F_{CF} = -36,13 \text{ KN}$$

ضغط





عزل العقدة: E

$$FEH = -72,95 \text{ KN}$$

ضغط

$$FEF = 69,43 \text{ KN}$$

شد

تحسب بقية الجهود الداخلية بالتناظر بالنسبة إلى ( EF )

$$FAH = FBC = -109,1 \text{ KN}$$

$$FAG = FBD = 90,55 \text{ KN}$$

$$FGH = FDC = 0$$

$$FHE = FCE = -72,96 \text{ KN}$$

$$FHF = FCF = -36,13 \text{ KN}$$

$$FGF = FDF = 90,55 \text{ KN}$$

العقدة	القضيب	الشدة	النوع
B	BC	109,1	ضغط
	BD	90,55	شد
D	DC	0	تركبي
	DF	90,55	شد
C	CE	72,96	ضغط
	CF	36,13	ضغط
E	EH	72,95	ضغط
	EF	69,43	شد
A	AH	109,1	ضغط
	AG	90,55	شد
G	GH	0	تركبي
	GF	90,55	شد
H	HF	36,13	ضغط
	HE	72,96	ضغط

إستخراج الممتب المناسب

$$\Rightarrow F/2S \leq 16$$

$$\Rightarrow 109,1/2S \leq 16$$

$$\Rightarrow 2S > 6,81 \text{ cm}^2 \Rightarrow S = 3,40 \text{ cm}^2$$

نأخذ من الجدول  $S = 3,90 \text{ cm}^2$

$$a = 45$$

$$b = 4.5 \quad \text{المجانب المناسب هو المجانب ذو الأبعاد}$$

## التمرين الأول:

تحديد السمك الأدنى (X)

حسب شرط المقاومة

$$\sigma \Rightarrow \sigma \gg 12 \cdot 10^5 / 125600 - 0,785 D^2$$

$$\Rightarrow D > 348,97 \text{ mm}$$

$$D = 350 \text{ mm} \quad \text{نأخذ}$$

$$X = D_e - D_{in} / 2 = 25 \text{ mm}$$

حساب الأثر المتخلف:

$$L = FL / EA = 0,68 \text{ mm}$$

بناء:

مراحل تغطية الجزء العلوي من المنشأ

- حاملات الروافد: توضع فوق الهياكل الثلاثية
  - دعائم السقف: توضع فوق حاملات الروافد مباشرة في وضعية متعامدة عليها
  - الشرائح: توضع فوق دعائم السقف لتستقبل مباشرة التغطية
  - الأغشية: توضع فوق الشرائح
- يتم تصريف المياه بتجميعها في مسالك تعرف بالمزارب ثم تصرف داخل أنابيب من الزنك

مكونات السطوح المستغلة والغير مستغلة:

- بلاطة خرسانية مسلحة:
- طبقة تشكيل الميل
- طبقة مضادة للرطوبة
- عازل حراري
- طبقة كتيمة
- حماية ثقيلة ( الحصى )
- طبقة من الرمل العازل ( خاص بالسطح المستغل )
- طبقة من الملاط ( خاص بالسطح المستغل )

(شبكة التقييم)

التمرين :

0.5	FEF		
0.25	نوعها	3*0.25	RBX .RBY .RAY
0.5	A		
0.25	FAH		التأكد من ان النظام محدد سكونيا
0.25	نوعها	0.25	$b=2n-3$
0.5	FAG		
0.25	نوعها		حساب الجهود الداخلية
0.5	G		B
0.25	FGH	0.5	FBC
0.25	نوعها	0.25	نوعها
0.5	FGF	0.5	FBD
0.25	نوعها	0.25	نوعها
0.5	H		C
0.25	FHF	0.5	FCE
0.25	نوعها	0.25	نوعها
0.5	FHE	0.5	FCF
0.25	نوعها	0.25	نوعها
0.5	تخليص النتائج في جدول		D
0.25		0.5	FDC
0.25	تطبيق شرط المقاومة	0.25	نوعها
0.25	S	0.5	FDF
0.5		0.25	نوعها
		0.5	E
		0.25	FEH
			نوعها

التمرين الأول:

8*0.25 2=	يضاف	0.5 0.5 0.5	تحديد السمك : تطبيق شرط المقاومة D X  L=FL/EA  L  —
		4*0.25 1=	الاعطية تصريف المياه
		6*0.25 1.5=	مكونات السطوح الغير  طبقة تشكيل الميل  طبقة الكتيمة حماية ثقيلة