

سلسلة رقم 6 تمارين الأنحاء البسيط

التمرين - 78 -

نريد دراسة رافدة فولاذية مقطوعها مجنب IPE رسمها

الميكانيكي مبين على الشكل المقابل

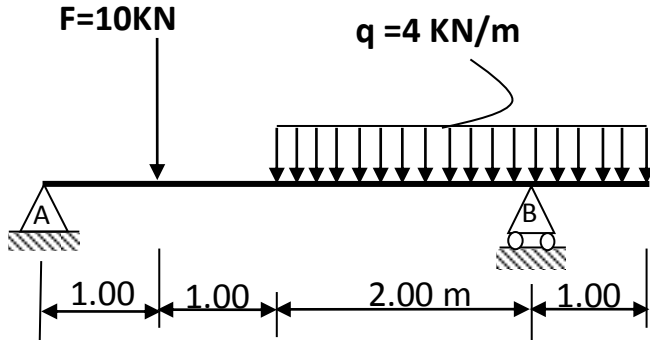
المطلوب:

1- أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B.

2- أكتب معادلات T و Mf على طول الرافدة.

3- أرسم منحنى T و Mf على طول الرافدة.

4- عين المجنب الذي يقاوم العزم الأعظمي أمان



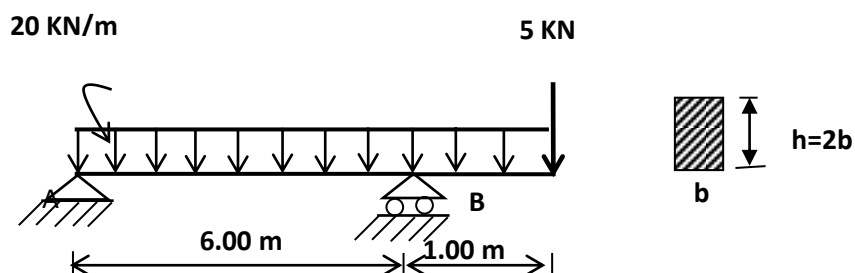
خصائص المجنب IPE

علمنا أن $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN/cm}^2$

رقم المجنب	الأبعاد mm					عزم العطالة cm^4	معامل المقاومة للانحناء cm^3
	h	b	e	e'	r	I_x	W_x
100	100	55	4.1	5.7	7	171	34.2
120	120	64	4.4	6.3	7	318	53.0
140	140	73	4.7	6.9	7	541	77.3
160	160	82	5.0	7.4	9	869	109

التمرين - 79 -

نريد دراسة رافده من الخرسانة ممثلة في شكلها الميكانيكي التالي :

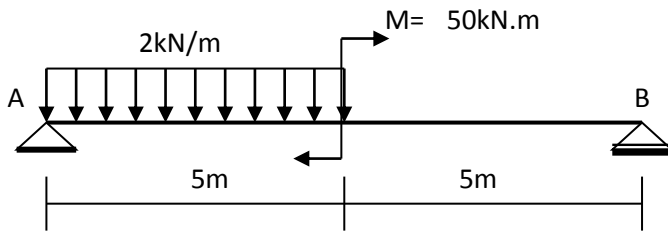


المطلوب :

- 1- أحسب ردود الفعل في المسندين A و B.
- 2- أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء Mf ثم أرسم منحنييهما.
- 3- حدد القيم الأعظمية لعزم الانحناء Mf و الجهد القاطع T.
- 4- إذا علمت أن الرافدة خراسانية و ذات مقطع عرضي مستطيل الشكل : (b x 2 b) -
- حدد أبعاد المقطع علما أن الإجهاد المسموح به : $\bar{\sigma} = 1.5Mpa$
- 5- أحسب الإجهاد الناظمي الأعظمي و الإجهاد المماسي الأقصى .

التمرين - 80 -

نريد دراسة الرافدة المحملة كما هو موضح في الشكل الميكانيكي أدناه
A: مسند مضاعف B : مسند بسيط



المطلوب :

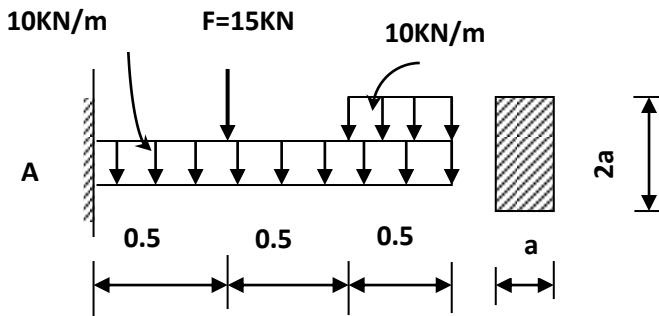
- 1 - حساب ردود الأفعال عند المساند
- 2 - كتابة معادلات T(x) و M(x)
- 3 - رسم المنحنيات و استنتاج Mmax
- 4 - إيجاد المجنب المناسب IPE

مقياس الانحناء $W_x (cm^3)$	نوع المجنب IPE
220	IPE 80
234.2	IPE 100
253	IPE 120
277.3	IPE 140

علما أن الإجهاد المسموح به $\bar{\sigma} = 1482,2 daN / cm^2$

التمرين - 81 -

إحدى روافد المدرج محملة كما يوضحه الشكل الموالي:

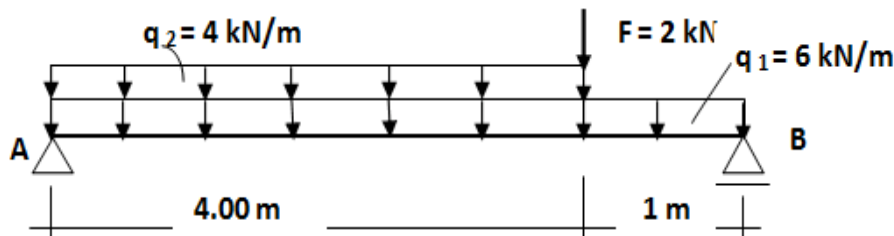


المطلوب :

- 1- حساب ردود الأفعال
- 2- كتابة معادلات M(x); T(x) ثم أرسم منحنييهما
- 3- احسب أبعاد مقطع الرافدة علما أن $\bar{\sigma} = 1500 daN / cm^2$
- 4- إذا كان : a = 10 cm ، احسب الإجهاد المماسي الأعظمي.

التمرين - 82 -

لتكن الرافدة AB المحملة بجملة القوى المبينة والمرتكزة على مسندين: أحدهما بسيط B والآخر مضاعف A كما هو مبين في الشكل .



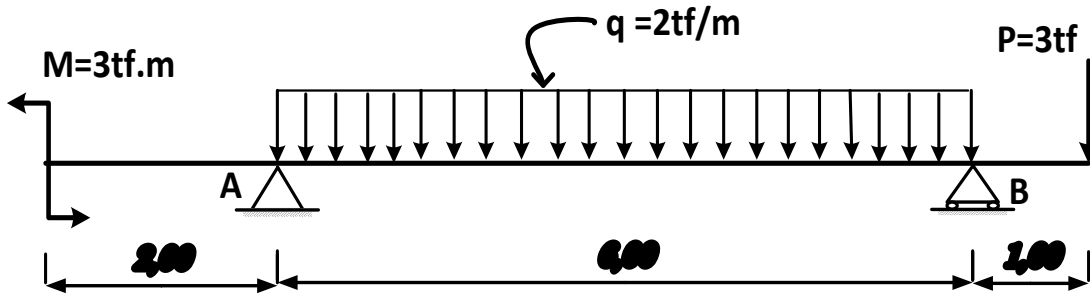
المطلوب :

- 1) أحسب ردود الفعل في المساند ؟
- 2) أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f ؟
- 3) أحسب عزم الانحناء الأعظمي في حال وجوده-؟
- 4) أرسم منحنيات T و M ؟
- 5) عيّن من الجدول المرفق أسفله نوعية المجنّب المعدني الذي يحقق المقاومة علماً أن: $\bar{\sigma} = 1000 \text{ DaN/cm}^2$

$W_{xx}(\text{ cm}^3)$	$S(\text{ cm}^2)$	IPN
214	33.5	200
278	39.6	220
354	46.1	240
442	53.4	260

التمرين - 83 -

رافدة تتحمل القوى المبينة على الشكل:

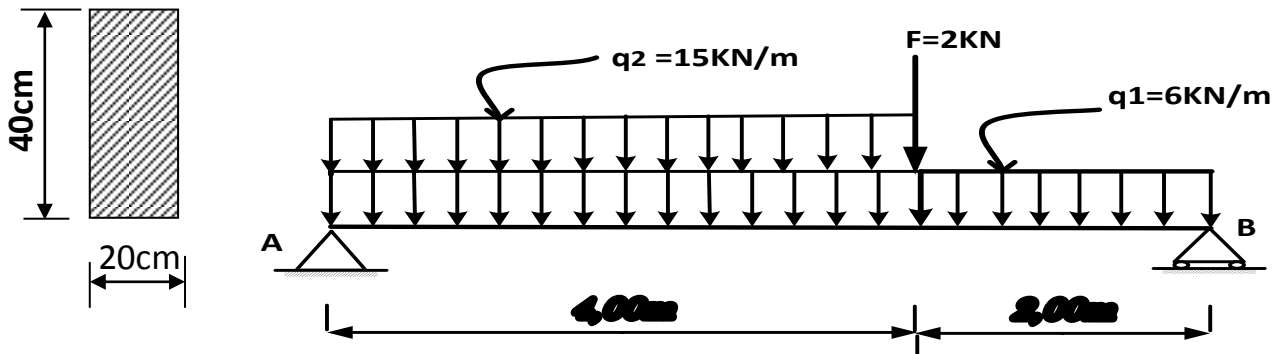


المطلوب :

- 1) أحسب ردود الفعل عند المساند ؟
- 2) أكتب معادلات الجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M(x)$ ؟
- 3) أحسب قيمة عزم الانحناء الأعظمي (الذروة) M_{fMAX} ؟
- 4) ارسم على ورقة ميليمترية منحنيي T و M باستعمال السلم التالي:
 - الفواصل: $1\text{cm} \rightarrow 1\text{m}$
 - الجهد القاطع: $1\text{cm} \rightarrow 3\text{tf}$ - عزم الانحناء: $1\text{cm} \rightarrow 3\text{tf.m}$

التمرين - 84 -

نريد دراسة الرافدة المبينة في الشكل الميكانيكي حيث :

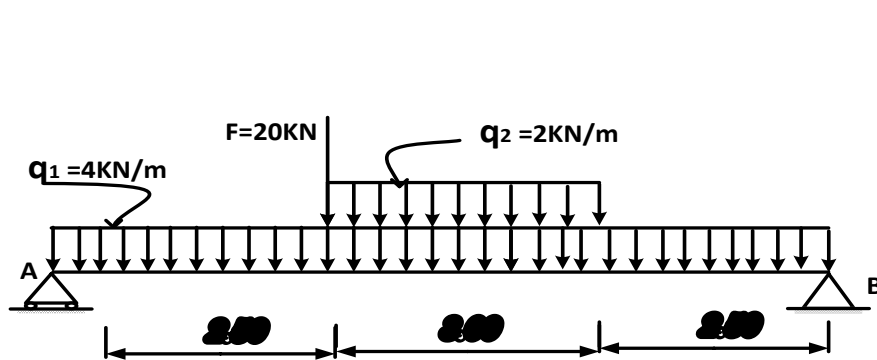


العمل المطلوب :

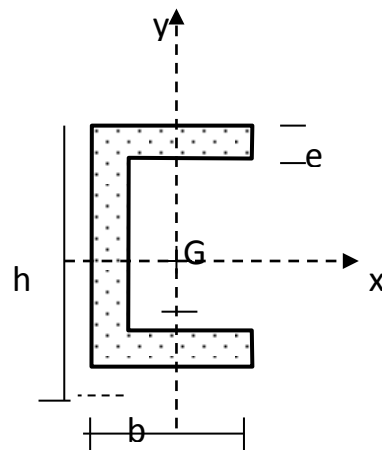
- 1) أحسب ردود الأفعال عن المسندين A و B.
- 2) كتابة معادلات كل من الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf.
- 3) رسم المنحنيات البيانية لكل من الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf.
- 4) تحقق من شرط المقاومة علما أن $\bar{\sigma} = 100 \text{ DaN/cm}^2$

التمرين - 85 -

نريد دراسة الرافدة معدنية على شكل حرف (U) والمستندة على المسندين A : مسند بسيط B : مسند مضاعف ومحملة كما هو موضح في الشكل 1-



الشكل 1-



الشكل 2

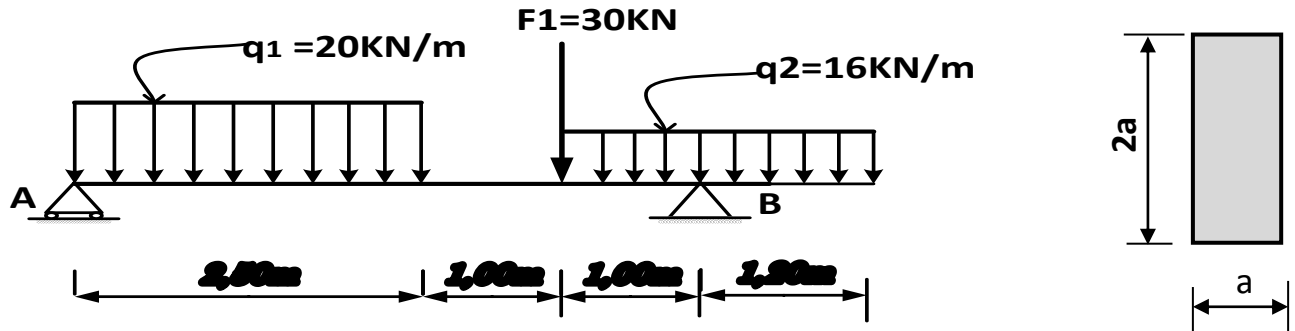
المطلوب:

- 1- أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B.
- 2- أكتب معادلات T و Mf على طول الرافدة. و أرسم منحنى T و Mf على طول الرافدة.
حسب السلم : T : 10 kN → 1 cm
Mf : 10 kN.m → 1 cm
- 3- مقطع الرافدة على شكل حرف (U) كما في الشكل 2- إذا كان $M_{f \max} = 70.01 \text{ kN.m}$ عين المجنب المناسب الذي يقاوم العزم الأعظمي بكل أمان علما أن: $\bar{\sigma} = 1600 \text{ DaN/cm}^2$

U_{AP}	h (mm)	b (mm)	a (mm)	e (mm)	W_{xx} (cm ³)
250	250	85	9	13.5	331
270	270	95	9	14.5	420
300	300	100	9.5	16	545

التمرين - 86 -

بغرض دراسة رافدة مرتكزة على المسندين A و B ، حيث المسند A : بسيط و المسند B : مزدوج ، خاضعة للتحميلات الموضحة في الرسم الميكانيكي الشكل -04- . المقطع العرضي للرافدة مستطيل الشكل ($2a \times a$) كما هو موضح في الشكل 05- .

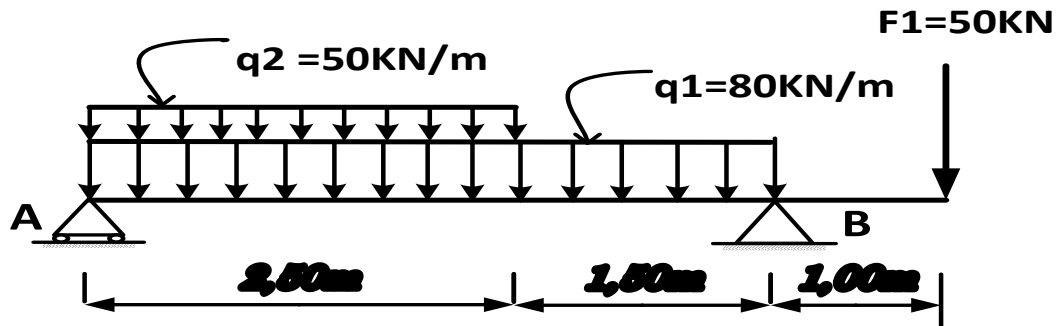


المطلوب:

- (1) أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B.
 - (2) أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة .
 - (3) بسلم رسم معلوم أرسم مخططات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f .
 - (4) استنتج القيم العظمى للجهد القاطع و عزم الانحناء .
 - (5) علما أن الإجهاد المسموح به $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN} / \text{cm}^2$.
- احسب بدلالة a عزم عطالة I_{xx} للمقطع بالنسبة للمحور المار من مركز الثقل .
- اوجد قيمة a حتى يحقق المقطع شرط المقاومة .
- احسب عندئذ الإجهاد المماسي الأعظمي .

التمرين - 87 -

ترتكز الرافدة المعدنية على المسندين A: مسند مزدوج ، B: مسند بسيط . خاضعة لتأثير الحملتين الموزعتين q_1 و q_2 والقوة المركزة F_1 كما هو موضح في التمثيل الميكانيكي المبين في الشكل -03- :

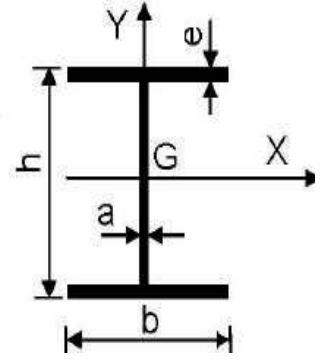


المطلوب :

- (1) أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B.
- (2) أكتب معادلات الجهد القاطع $T(x)$ و عزم الانحناء $M(x)$ على طول الرافدة .
- (3) بسلم رسم معلوم ارسم مخططات الجهد القاطع $T(x)$ و عزم الانحناء $M(x)$.
- (4) استنتج القيم العظمى للجهد القاطع و عزم الانحناء .

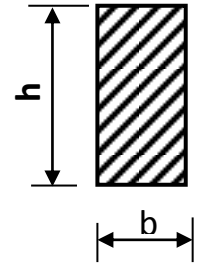
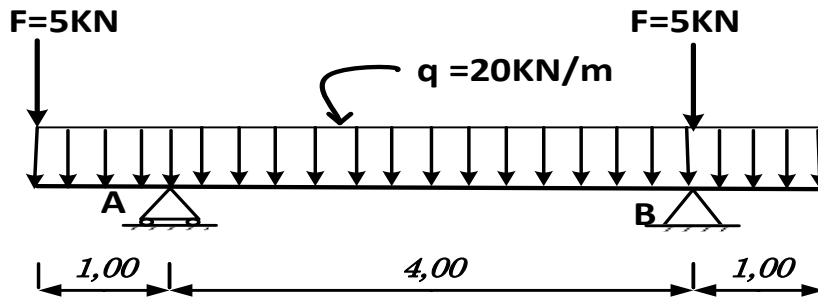
5) علما ان مقطع الرافدة هو IPE180 الشكل -04- تحقق من مقاومة الرافدة يعطى $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN / cm}^2$

خصائص المجنب IPE180				
h(mm)	b(mm)	a(mm)	e(mm)	$I_{x_x} (\text{cm}^4)$
180	82	6.9	6.9	1450



التمرين - 88 -

لتكن الرافدة (AB) مرتكزة على مسندين ، حيث المسند A : بسيط و المسند B : مزدوج ، كما هو موضح في الشكل 01- .

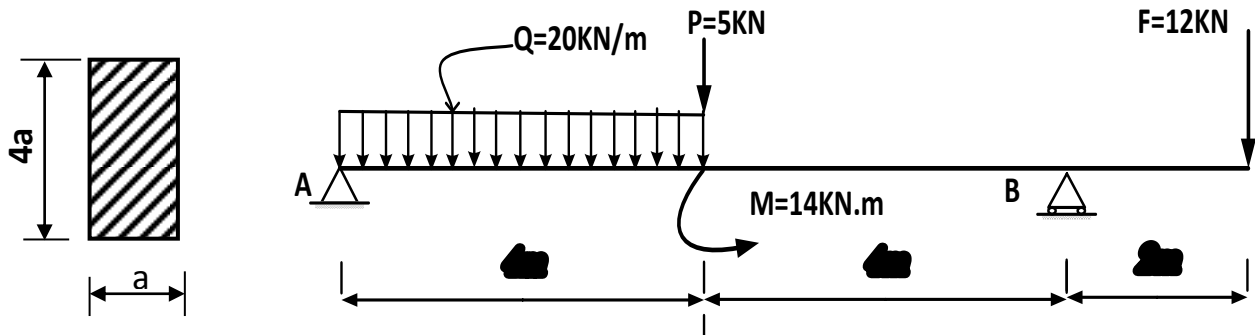


المطلوب :

- احسب ردود الأفعال عند المسندين (A) و (B).
- اكتب معادلات الجهد القاطع (T) و عزم الانحناء (Mf) على طول الرافدة ثم أرسم منحنييهما.
- أحسب الإجهاد الناطمي الأعظمي و الإجهاد المماسي الأقصى علما أن الرافدة ذات مقطع عرضي مستطيل الشكل : $h=30\text{cm}$ و $b=20\text{cm}$

التمرين - 89 -

رافدة مقطوعها العرضي مستطيل ، خاضعة لجملة من الحمولات. كما هو موضح في الشكل الموالي .



المطلوب :

- أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B.
- اكتب معادلات الجهد القاطع $T(x)$ و عزم الانحناء $M(x)$ على طول الرافدة .

(3) بسلم رسم معلوم ارسم مخططات الجهد القاطع $T(x)$ و عزم الانحناء $M(x)$.

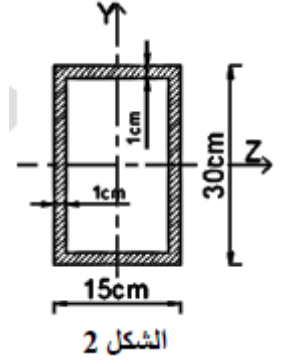
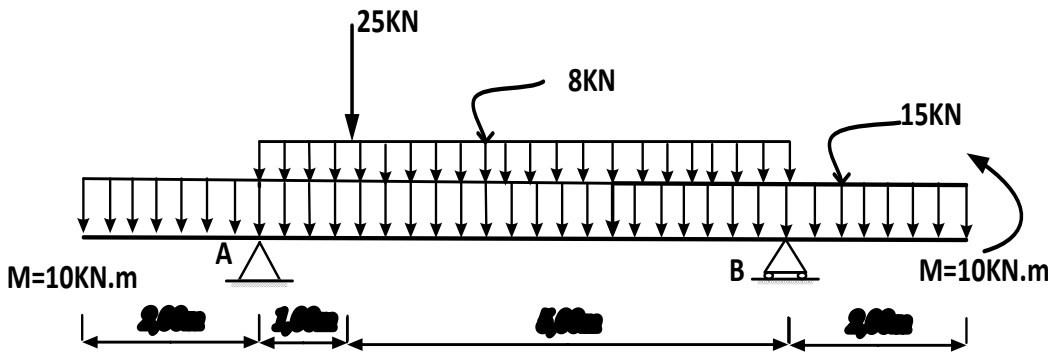
(4) علما أن $\bar{\sigma} = 36MPa$ و عزم الانحناء الأعظمي $M_{fmax} = 93.79 KN.m$.

- أكتب σ_{max} بدلالة a

- اوجد قيمة البعد a .

التمرين - 90-

رافدة فولاذية ذات مقطع مستطيل مفرغ مستندة على مسندي A و B. خاضعة لجملة من القوى أنظر الشكل 01-.



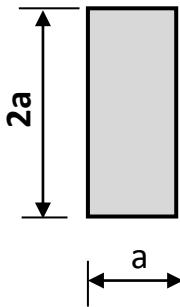
الشكل-1-

المطلوب :

- (1) أحسب ردود الأفعال في المسندي A و B.
- (2) أكتب معادلات الجهد القاطع $T(x)$ و عزم الانحناء $M(x)$ على طول الرافدة .
- (3) بسلم رسم معلوم ارسم مخططات الجهد القاطع $T(x)$ و عزم الانحناء $M(x)$.
- (4) استنتج القيم العظمى للجهد القاطع و عزم الانحناء .
- (5) احسب عزم عطالة I_{xx} للمقطع بالنسبة للمحور المار من مركز الثقل .
- (6) - اوجد قيمة a حتى يحقق المقطع شرط المقاومة .
- (7) احسب قيمة الإجهاد الناظمي σ_{max} علما أن: $M_{fmax} = 96.38 KN.m$

الجزء الثاني

نريد أستبدال الرافدة المفرغة (الشكل 2) برافدة مملوءة المقطع (الشكل 3)



1. اكتب عبارة عزم عطالة المقطع (الشكل 3) بدلالة a .
2. أكتب عبارة الإجهاد الناظمي σ_{max} بدلالة a
3. احسب عندئذ البعد الجديد a تعطى: $\bar{\sigma} = 1600 daN / cm^2$