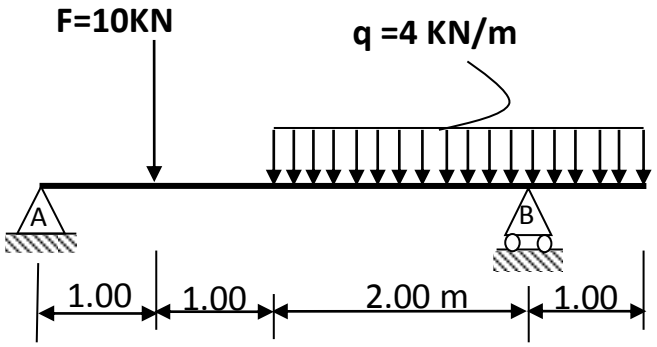
ثانوية :عبد المجيد علاهم/ المسيلة
القسم : 3 تقني رياضي (هندسة مدنية)

العام الدراسي : 2021\2020
الأستاذ : غلاب رابح

سلسلةرقم 6 تمارين الأنحناء البسيط

التمرين –78–

نريد دراسة رافدة فولاذية مقطعها 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.

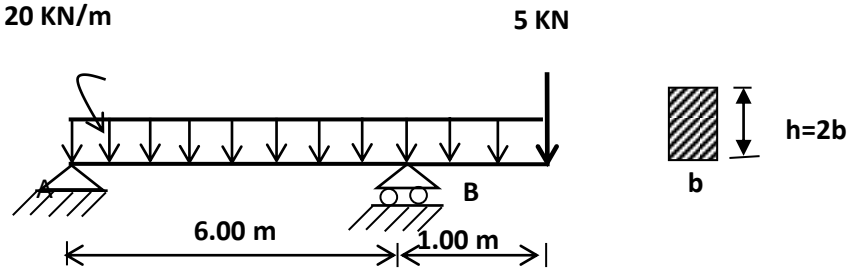
4-عين المجنب الذي يقاوم العزم ألأعظمي أمان علما أن $\overline{\sigma} = 1600daN/cm^2$

خصائص المجنب IPE

رقم المجنب	الأبعادmm					عزم العطالةcm^4	معامل المقاومة للانحناءcm^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 الرادفة خراسانية و ذات مقطع عرضي مستطيل الشكل :(b x 2 b)

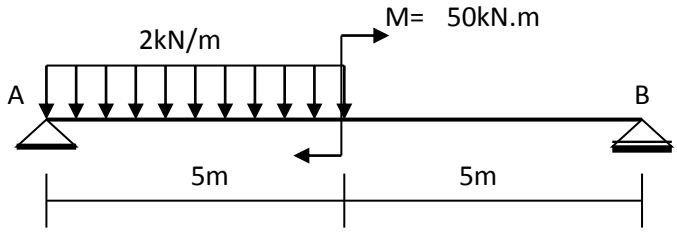
- حدد أبعاد المقطع علما أن الإجهاد المسموح به : $\overline{\sigma} = 1.5Mpa$

5- أحسب الإجهاد ألناظمي ألأعظمي 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 M(x) و T(x)

3 – رسم المنحنيات و استنتاج Mmax

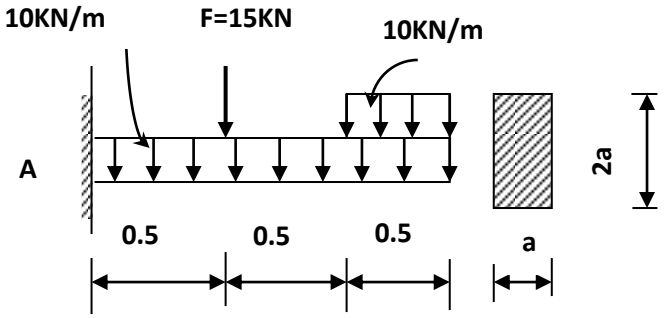
4 – إيجاد المجنب المناسب IPE

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

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

التمرين – 81–

إحدى روافد المدرج محملة كما يوضحه الشكل الموالي:



المطلوب :

1- حساب ردود الأفعال

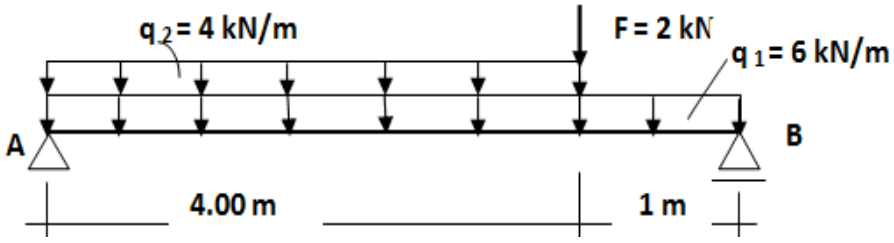
2- كتابة معادلات M(x);T(x) ثم ارسم منحنييهما

3- احسب أبعاد مقطع الرافدة علما أن $\overline{\sigma} = 1500daN/cm^2$

4- اذا كان : a=10cm ، احسب الإجهاد المماسي ألأعظمي.

التمرين – 82–

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



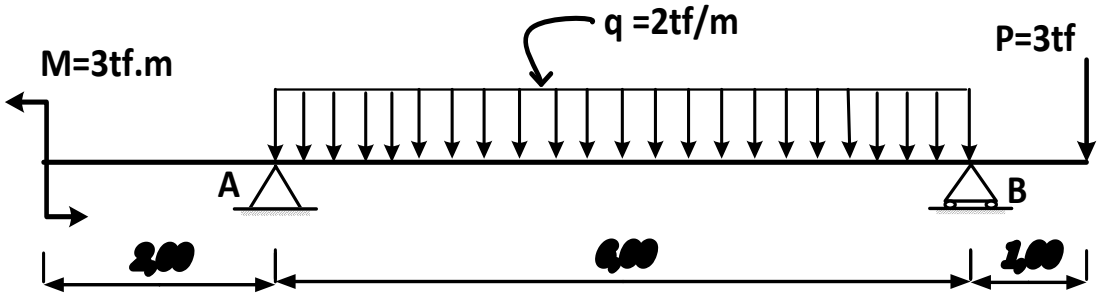
المطلوب :

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

$W_{xx}(\ cm^3)$	$S\ (cm^2)$	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:



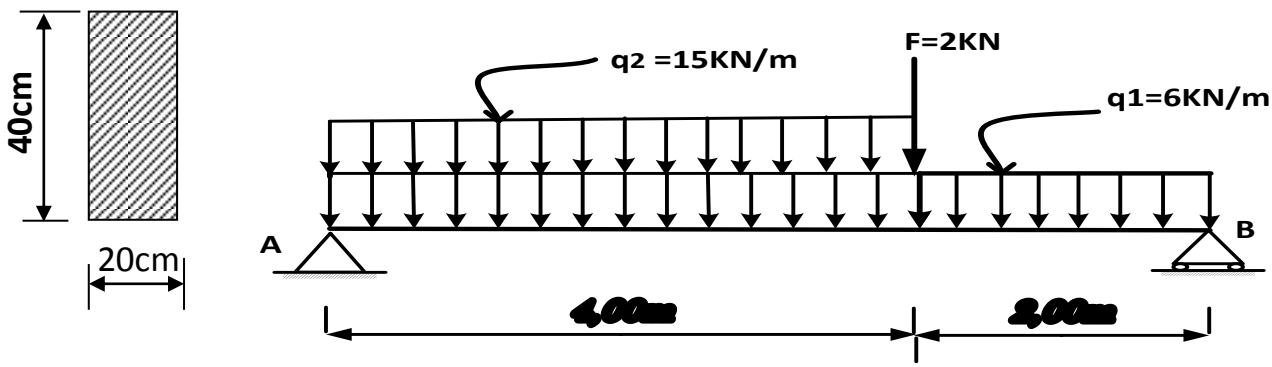
المطلوب :

1) أحسب ردود الفعل عند المساند ؟
2) أكتب معادلات الجهد القاطع T(x) وعزم الانحناء M(x) ؟
3) أحسب قيمة عزم الانحناء ألأعظمي(الذروة) M_{fMAX} ؟
4) ارسم على ورقة ميليمترية منحنيي T و M باستعمال السلم التالي:

- الفواصل: 1m ⟶ 1cm
- الجهد القاطع: 3tf ⟶ 1 cm -عزم الانحناء: 3 tf.m ⟶ 1cm

التمرين – 84–

نريد دراسة الرافدة المبينة في الشكل الميكانيكي حيث :

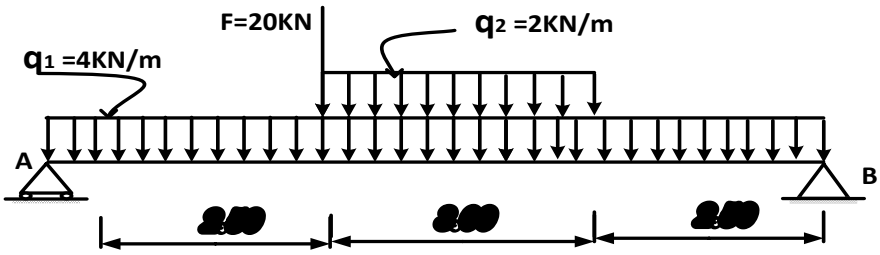


العمل المطلوب :

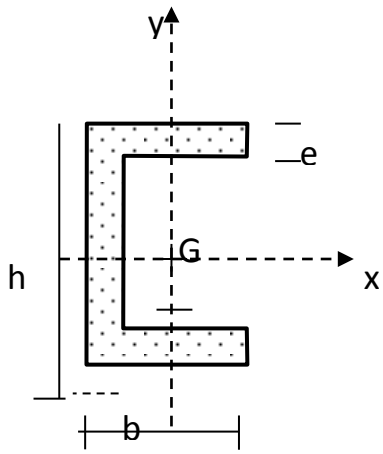
1) أحسب ردود الأفعال عن المسندين A و B.
2) كتابة معادلات كل من الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf.
3) رسم المنحنيات البيانية لكل من الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf.
4) تحقق من شرط المقاومة علما أن $\overline{\sigma} = 100\ \mathrm{DaN/cm^2}$

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: 1 cm ⟶ 10KN

- Mf :1cm ⟶10KN.m

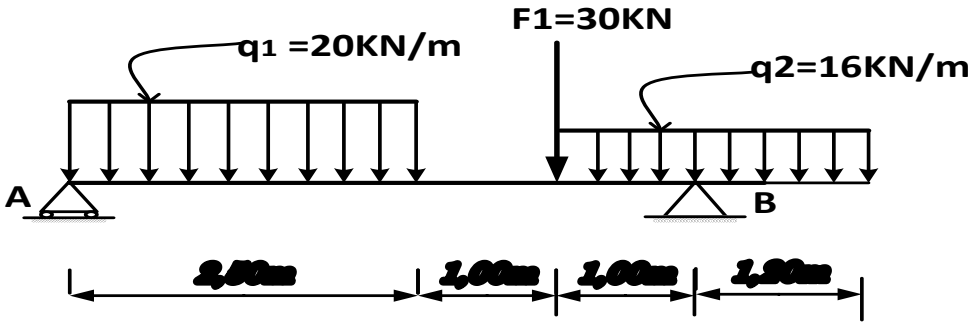
3- مقطع الرافدة على شكل حرف (U) كما في الشكل -2- أذا كان :Mf max= 70.01 KN.m

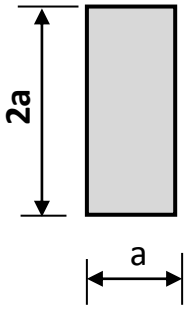
عين المجنب المناسب الذي يقاوم العزم ألأعظمي بكل أمان علما أن: $\overline{\sigma} = 1600\ \mathrm{DaN/cm^2}$

U_{AP}	*h* *(mm)*	*b* *(mm)*	*a* *(mm)*	*e* *(mm)*	Wxx *(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(a ×2a) كما هو موضح في الشكل 05- .





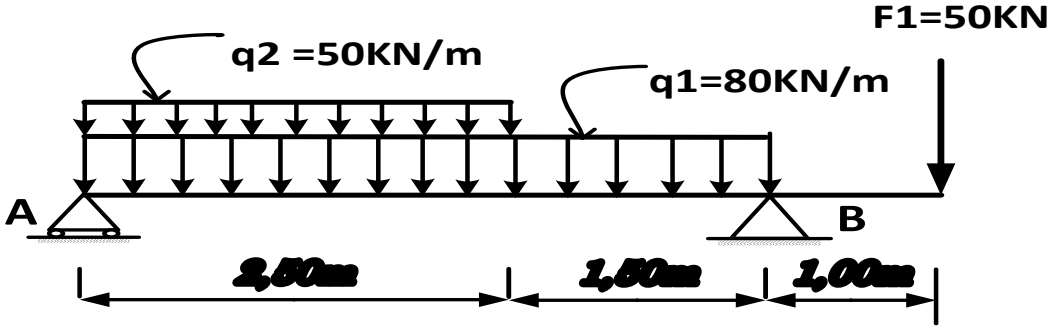
المطلوب:

1) أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B.
2) أكتب معادلات الجهد القاطعT و عزم الانحناء Mfعلى طول الرافدة .
3) بسلم رسم معلوم أرسم مخططات الجهد القاطعT و عزم الانحناء . Mf
4) استنتج القيم العظمى للجهد القاطع و عزم الانحناء .
5) علما أن الإجهاد المسموح به $\overline{\sigma} = 1600 daN/cm^2$.

- 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 ألأعظمي .

التمرين – 87–

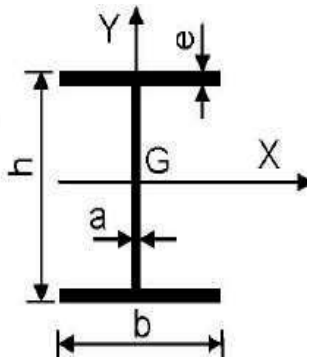
ترتكز الرافدة المعدنية على المسندين :A مسند مزدوج ،B: مسند بسيط . خاضعة لتأثير الحمولتين الموزعتين q_1 وq_2 والقوة المركزة F_1 كما هو موضح في التمثيل الميكانيكي المبين في الشكل -03- :



المطلوب :

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

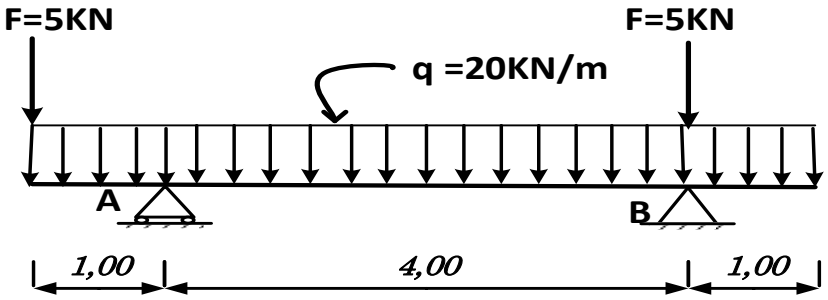
5) علما ان مقطع الرافدة هوIPE180 الشكل -04- تحقق من مقاومة الرافدة يعطى $\overline{\sigma} = 1600 daN/cm^2$

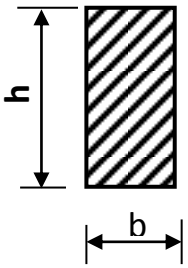


خصائص المجنب IPE180				
h(mm)	b(mm)	a(mm)	e(mm)	$I_{/x}(cm^4)$
180	**82**	**6.9**	**6.9**	**1450**

التمرين – 88–

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



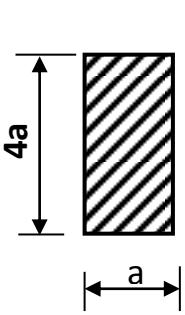


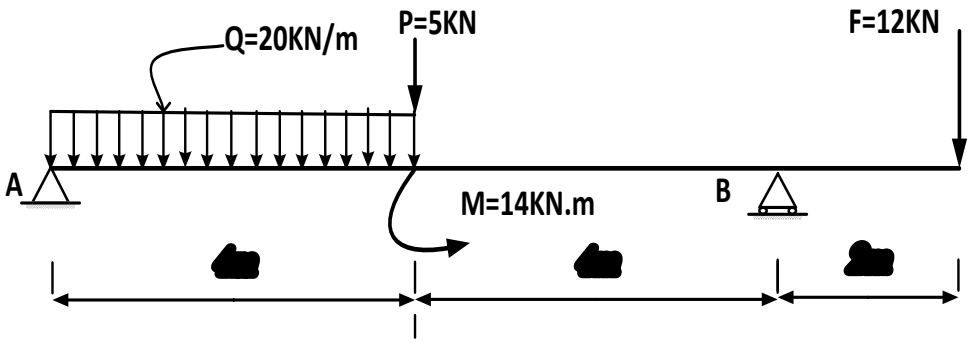
المطلوب :

1. احسب ردود الأفعال عند المسندين (A) و (B).
2. اكتب معادلات الجهد القاطع(T) و عزم الانحناء (Mf) على طول الرافدة ثم أرسم منحنييهما.
3. أحسب الإجهاد الناظمي ألأعظمي و الإجهاد المماسي الأقصى علما أن الرافدة ذات مقطع عرضي مستطيل الشكل : b=20cm وh=30cm

التمرين – 89–

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





المطلوب :

1) أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B.
2) أكتب معادلات الجهد القاطع T(x) وعزم الانحناء M(x)على طول الرافدة .

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

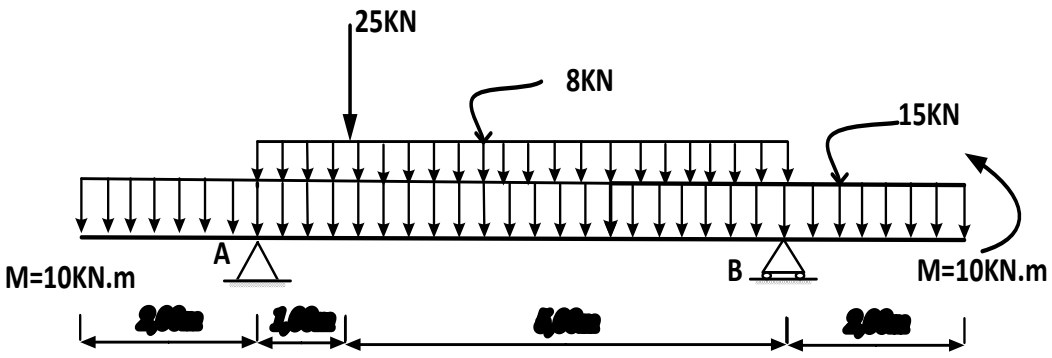
4) علما أن $\overline{\sigma} = 36MPa$ و عزم الانحناء الأعظمي M_{fmax}= 93.79 KN.m .

- أكتب σ_{max} بدلالة a

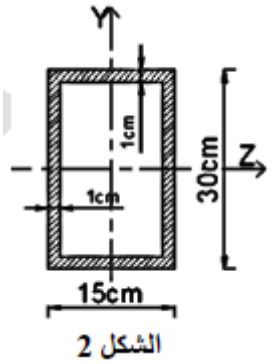
- اوجد قيمة البعد a.

التمرين – 90–

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



الشكل-1-

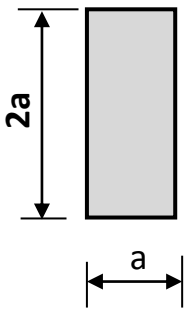


الشكل 2

المطلوب :

1) أحسب ردود الأفعال في المسندين A وB.
2) أكتب معادلات الجهد القاطع T(x) وعزم 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 (الشكل3)

1. اكتب عبارة عزم عطالة ألمقطع (الشكل3) بدلالة a.
2. أكتب عبارة الإجهاد الناظمي σ_{max} بدلالة a
3. احسب عندئذ البعد الجديد a تعطى : $\overline{\sigma} = 1600daN/cm^2$