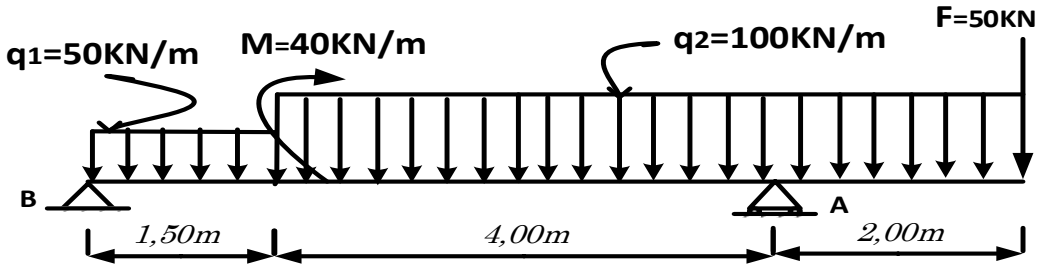
ثانوية :عبد المجيد علاهم/ المسيلة
القسم : 3 تقني رياضي (هندسة مدنية)

العام الدراسي : 2021\2020
الأستاذ : غلاب رابح

سلسلةرقم 3 تمارين الأنحناء البسيط

التمرين –32–

رافدة معدنية موضحة في الشكل الميكانيكي(1) معرضة لحمولتين($q_1=50kN/m$) و($q_2=100kN/m$) موزعتين بانتظام وقوة مركزة F=50kN وعزم مركز M = 40 KN.m ترتكز على مسند بسيط (A) والآخر مزدوج (B) .



الشكل -1-

الشكل3

العمل المطلوب:

1. أحسب ردود الأفعال عند المسندين.
2. أكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf.
3. أرسم منحنيات كلا من الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf بسلم رسم مناسب.
4. أستنتج القيم القصوى T_{max}، M_{fmax} .
5. أذا كانت الرافدة المعدنية على شكل مجنب IPE حدد نوع المجنب المناسب علما أن:

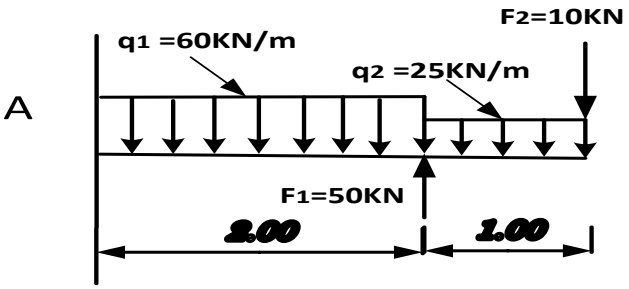
$M_{f\,max}$ =300 KN.m والإجهاد ألناظمي المسموح به هو $\bar{\sigma}=1600daN/cm^2$

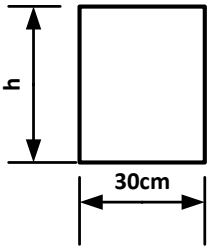
.

S (cm^2)	$W_{xx}=\frac{I_{xx}}{V}$	e (mm)	a (mm)	b (mm)	h (mm)	IPE
39.1	324	9.8	6.2	120	240	240
45.9	429	10.2	6.6	135	270	270
53.8	557	10.7	7.1	150	300	300
62.6	713	11.5	7.5	160	330	330
73.7	904	12.7	8	170	360	360
84.5	1160	13.5	8.6	180	400	400
98.8	1500	14.6	9.4	190	450	450
116	1930	16	10.2	200	500	500
134	2240	17.2	11.1	210	550	550
156	3070	19	12	220	600	600

التمرين –33–

نقترح دراسة رافدة مقطعها العرضي مستطيل و كما هو مبين في الشكل الميكانيكي التالي :



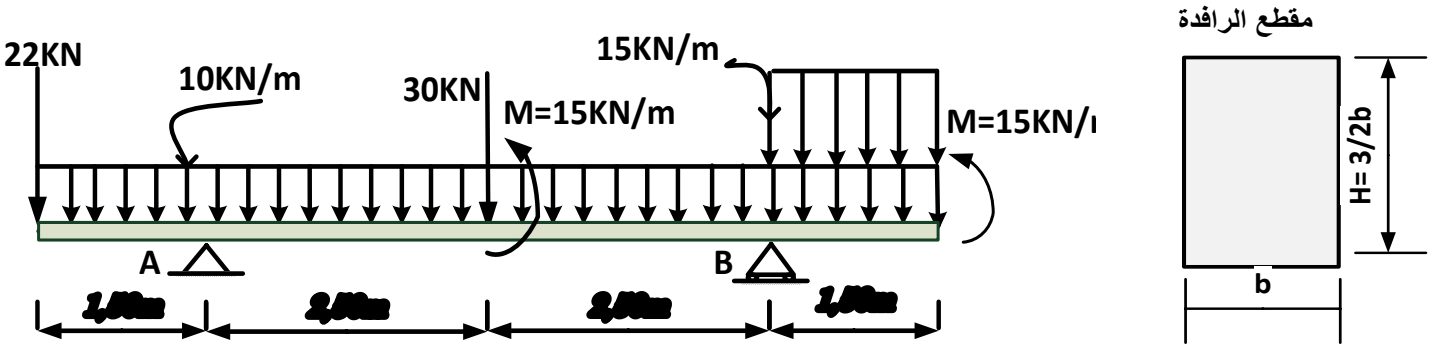


العمل المطلوب:

1. حساب ردود الأفعال عند المسندين.
2. كتابة معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf.
3. رسم منحنيات كلا من الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf وأستنتج القيم القصوى M_{fmax}،T_{max}
4. أحسب قيمة الارتفاع h ألذي يحقق المقاومة علما أن : $\bar{\sigma} = 250daN/cm^2$

التمرين –34 –

لتكن لديك رافدة محملة بحمولات كما هو موضح في الشكل الميكانيكي أدناه:

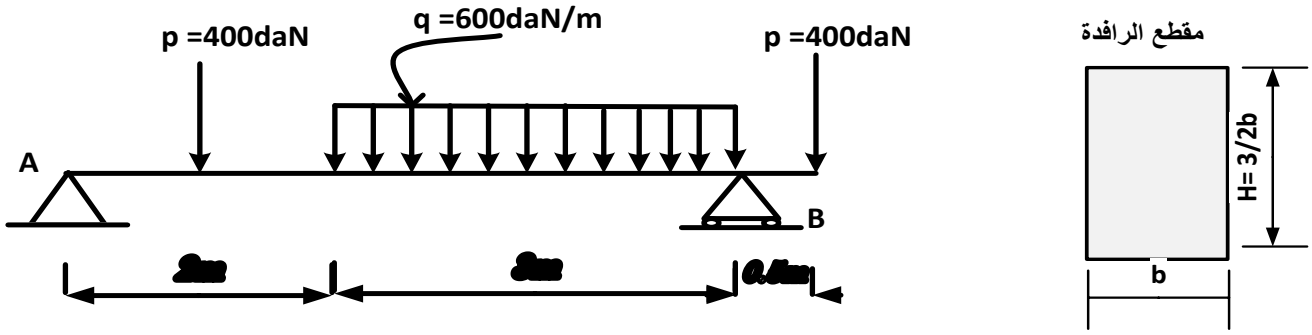


العمل المطلوب:

1. أحسب ردود الأفعال عند المسندين.
2. أكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f.
3. أرسم مخططات كل من الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf.مع اختيار سلم رسم مناسب
4. أحسب أبعاد ألرافدة bو hعلما أن Mfmax =58KN.m $\bar{\sigma} = 75MPa$
5. تأكد من مقاومة الرافدة علما أن b=15cm و $\bar{\tau} = 12MPa$

التمرين –35 –

رافدة مقطعها مستطيل ومبينة في الشكل الميكانيكي التالي :



العمل المطلوب :

1 - أحسب قيم ردود الأفعال في المسند A.

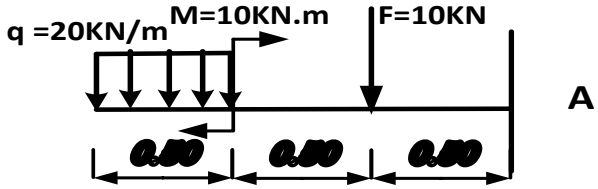
2 . أكتب معادلات الجهد القاطع (T) وعزم الانحناء (Mf) على طول الرافدة .

3 . أرسم منحنيات T و Mf .

4- نفرض العزم ألأعظمي المطبق على الرافدة Mfmax = 1576daN.m حدد قيم (b و h)علما أن: $\overline{\sigma}=100daN/cm^2$ و $h=\frac{3}{2}b$

التمرين –36 –

رافدة معدنية من نوع IPN محملة كما هو مبين في الشكل الميكانيكي أدناه:



العمل المطلوب:

1. أحسب ردود الأفعال ني المسند الموثوق A.
2. أكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f.
3. أرسم منحنيات كلا من الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f.
4. حدد القيم القصوى T_{max}، M_{fmax} .
5. حدد من الجدول المجنب المناسب الذي يحقق شرط المقاومة علما أن: $\overline{\sigma}=1600kgf/cm^2$

والمعرض لعزم أقصى يقدر بـ: 7.5 KN.m

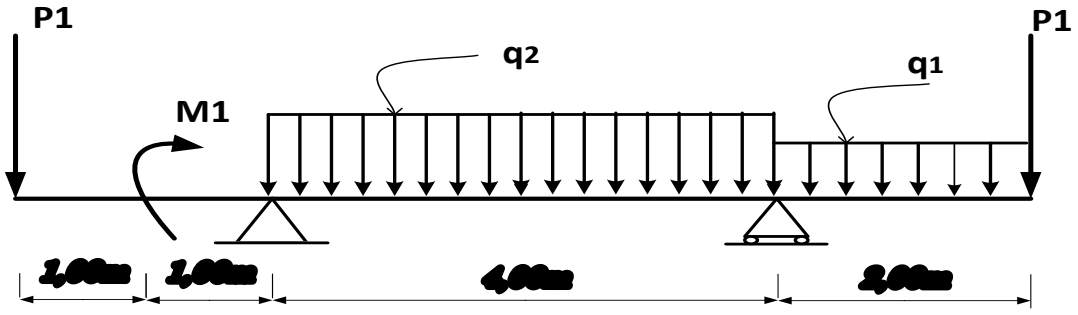
يعطى جدول المجنبات :

نوع المجنبIPN	100	120	140	160	180
$W_{xx}\ (cm^3)$	34.2	54.7	81.9	117	161

التمرين –37 –

رافدة معدنية على شكل مجنب من نوع IPN موضحة في الشكل (1) خاضعة لجملة التأثيرات التالية

$M_1 = 15KN.m$; $P_1=35kN$; $q_2=20kN/m$; $q_1=15kN/m$



الشكل-1-

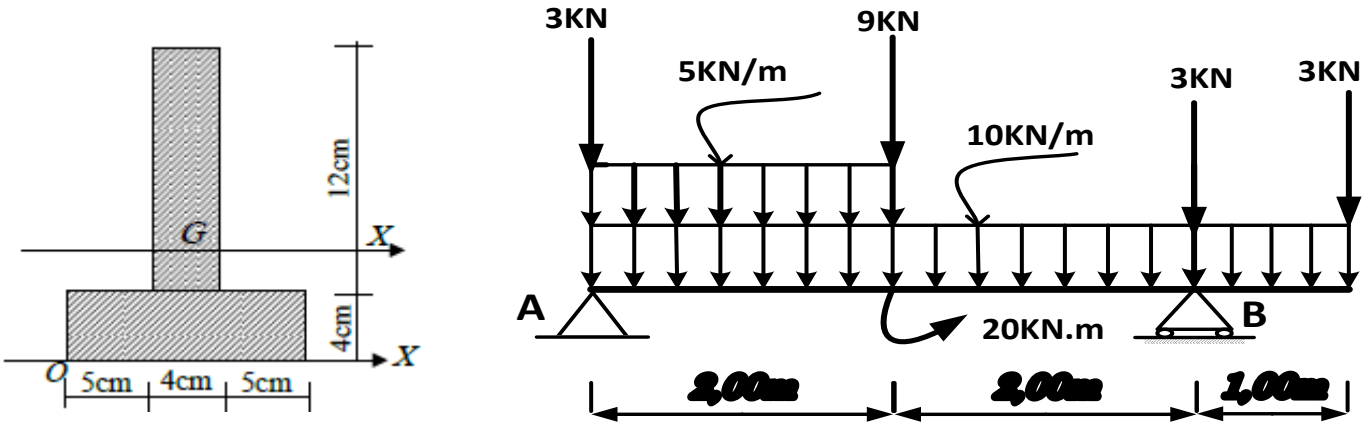
العمل المطلوب:

1. أحسب ردود الأفعال عند المسندين
2. أكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf.
3. أرسم منحنيات كلا من الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf.
4. أستنتج القيم القصوى T_{max}، M_{fmax} .
5. أذا علمت أن الرافدة تخضع لعزم انحناء أعظمي $M_{f\,max}$ =100 KN.m حدد من الجدول المرفق نوع المجنب المناسب اذا كان الإجهاد الحدي المسموح به هو $\bar{\sigma} = 1600 daN/cm^2$

S (cm^2)	(cm^3) $W_{xx} = \frac{I_{xx}}{V}$	I_{xx} (cm^4)	e (mm)	b (mm)	h (mm)	IPN
46.1	354	4250	8.7	106	240	240
53.4	442	5740	9.4	113	260	260
61.1	542	7590	10.1	119	280	280
69.1	653	9800	10.8	125	300	300

التمرين –38–

رافدة معدنية محملة كما هو مبين في الشكل الميكانيكي أدناه:



الشكل- 1 -

العمل المطلوب:

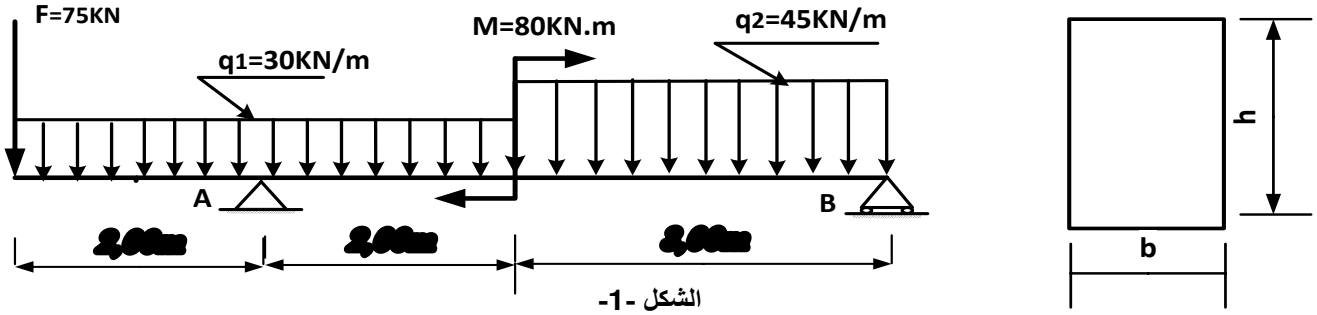
1. أحسب ردود الأفعال عند المسندين A وB.
2. أكتب معادلات الجهد القاطع T(X) وعزم الإنحناء Mf(X)
3. أرسم المنحنيات البيانية لكل من الجهد القاطع T وعزم الإنحناء Mf.
4. المقطع العرضي للرافدة يعطى منسوب الى معلم كما هو في الشكل (2)

– أحسب I_{XG} عزم عطالة المقطع بالنسبة للمحور الحيادي (GX)

– تحقق من مقاومة الرافدة علما أن $\bar{\sigma} = 2016 daN/cm^2$ و $\bar{\tau} = 10 MPa$

التمرين –39 –

لتكن رافدة معدنية ترتكز على مسندين مسند أحدهما مزدوج (A) والآخر بسيط (B) مقطعها العرضي مستطيل تتلقى الحمولات كما هو موضح بتمثيلها الميكانيكي في الشكل (1).



الشكل -1-

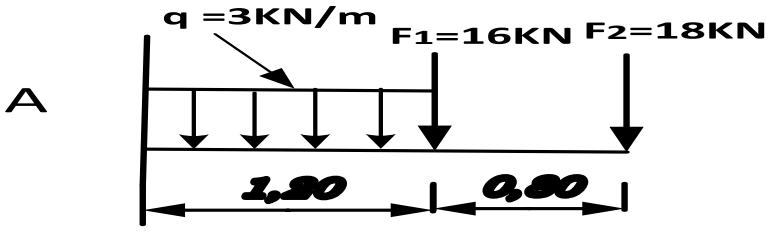
العمل المطلوب:

1. أحسب ردود الأفعال عند المسندين A وB.
2. أكتب معادلات الجهد القاطع T(X) وعزم الانحناء Mf(X) على طول الرا فدة ثم أرسم منحنييهما.
3. أحسب أبعاد مقطع ألرافدة التي تحقق المقاومة وعلما أن $M_{f\,max}$ =210.00KN.m

يعطى : $\bar{\sigma} = 1600daN/cm^2$ و h=2b

التمرين –40 –

رافدة معدنية ترتكز على مسند ثلاثي (موثوق) خاضعة لجملة من الحمولات كما هو موضح في الشكل 1).



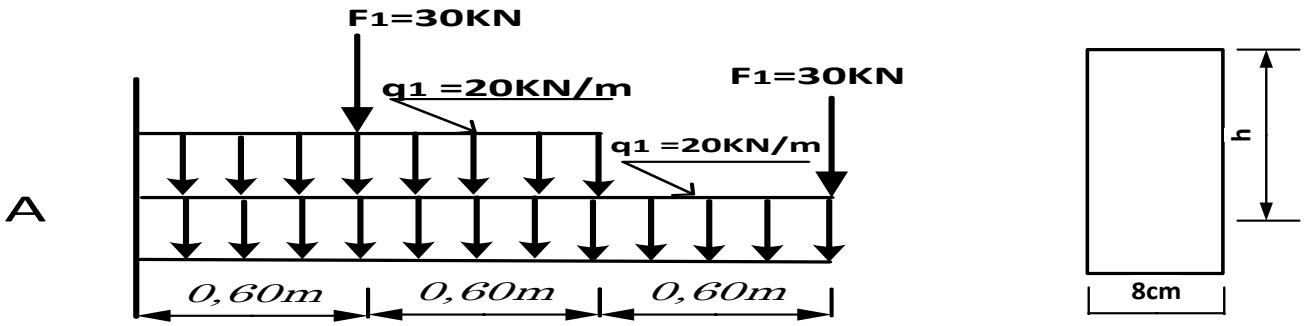
العمل المطلوب:

1. أحسب ردود الأفعال عند المسند A
2. أكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf أرسم منحنييهما ثم أستنتج قيمة M_{fmax}
3. حدد اعتمادا على الجدول المرفق نوع المجنب المناسب الذي يحقق المقاومة علما أن الرافدة تخضع لعزم انحناء أعظمي $M_{f\,max}$ =57.36 KN.m و $\bar{\sigma} = 1600daN/cm^2$

S (cm^2)	$W_{xx} = \frac{I_{xx}}{V}$ (cm^3)	I_{xx} (cm^4)	e (mm)	b (mm)	h (mm)	IPN
33.5	161	1450	6.9	82	180	180
39.6	214	2140	7.5	90	200	200
46.1	354	4250	8.7	106	240	240
53.4	442	5740	9.4	113	260	260
61.1	542	7590	10.1	119	280	280
69.1	653	9800	10.8	125	300	300

التمرين –41–

رافدة معدنية مدمجة ومحملة كما هو موضح في الشكل (1).



العمل المطلوب:

1. أحسب ردود الأفعال عند المسند A
2. أكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الإنحناء Mf أرسم منحنييهما البيانيين
3. أحسب قيمة الارتفاع h للمقطع العرضي للرافدة ألذي يحقق المقاومة علما أن :

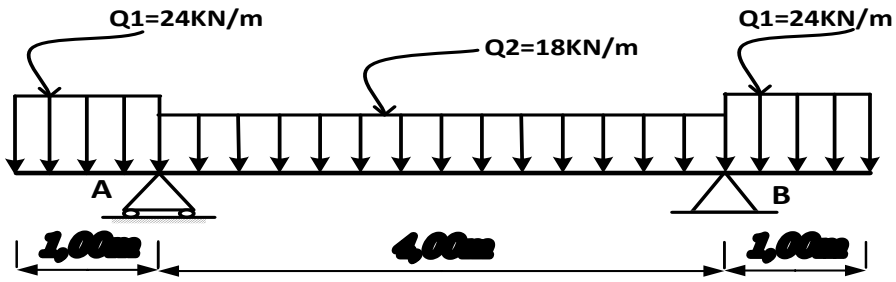
$\bar{\sigma} = 1600 daN/cm^2$ و $M_{f\,max}$ =118.80 KN.m

ملاحظة : نأخذ h عددا طبيعيا

التمرين –42–

رافدة معدنية من نوع IPN محملة كما هو موضح في الشكل (1).

- المسند **A** بسيط.
- المسند **B** مضاعف.



الشكل- 1 -

العمل المطلوب:

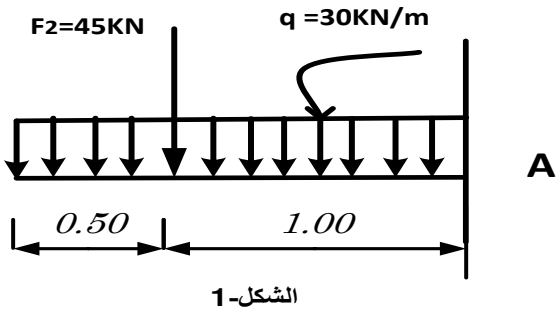
1. أحسب ردود الأفعال .
2. أكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf أرسم منحنييهما البيانيين.
3. أوجد العزم ألأعظمي M_{fmax} .
4. أقترح المجنب المناسب أذا علمت أن : $M_{f\,max}$ =24 KN.m و $\bar{\sigma} = 1600 daN/cm^2$

يعطى جدول المجنبات :

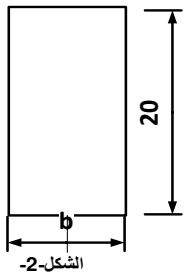
نوع المجنبIPN	100	120	140	160	180
$W_{xx}\,(cm^3)$	34.2	54.7	81.9	117	161

التمرين –43 –

ليكن الشكل (1) عبارة عن رافدة معرضة لمجموعة قوى خارجية.



الشكل-1



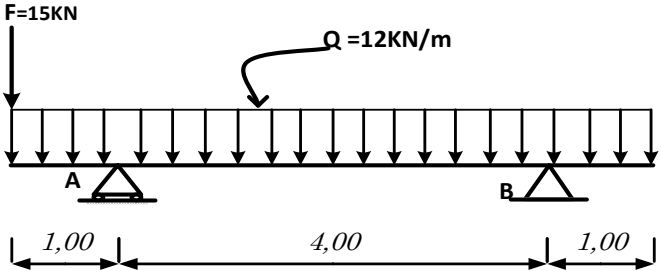
الشكل-2-

العمل المطلوب:

1. أحسب ردود الأفعال في المسند A.
2. أكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الإنحناء Mf
3. أرسم منحنيات كلا من الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf.
4. أستنتج القيم القصوى T_{max}، M_{fmax} .
5. أحسب قيمة البعد b للمقطع علما أن : $\bar{\sigma} = 1600 daN/cm^2$

التمرين –44–

لتكن الرافدة AB الموضحة في الشكل الميكانيكي التالي:

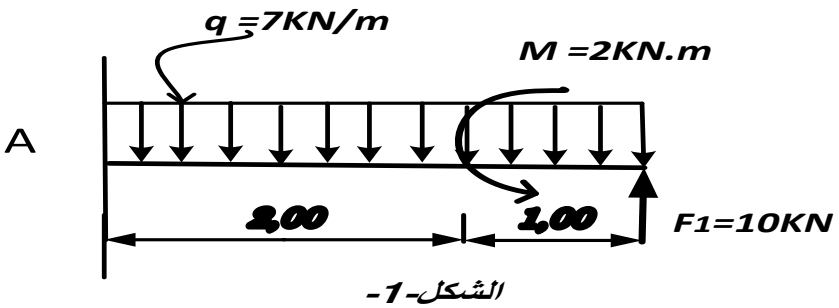


العمل المطلوب:

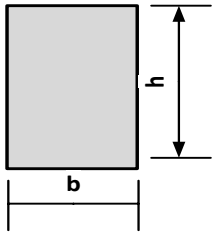
1. أحسب ردود الأفعال في المسندين A وB.
2. أكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf
3. أرسم منحنيات كلا من الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf.
4. أستنتج قيمة T_{max}، M_{fmax} .
5. تحقق من مقاومة الرافدة علما أن: $\bar{\sigma} = 1600 daN/cm^2$ وأبعاد مقطع العارضة $20\times30\ cm^2$

التمرين –45 –

دراسة الرافدة المدمجة (الموثوقة) والمعرضة لحمولات كما هو موضح في الشكل (1).



الشكل-1-



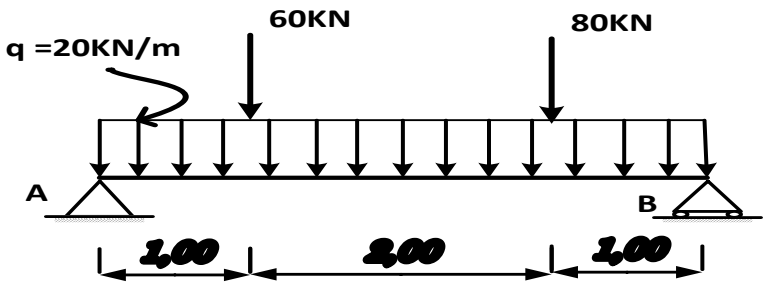
العمل المطلوب:

1. أحسب ردود الأفعال عند المسند A.
2. أكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf أرسم منحنييهما البيانيين.
3. تخضع الرافدة لعزم انحناء أعظمي قدره: M_{fmax} = 9.14KN.m مقطعها موضح في الشكل –3– حدد قياسات مقطع الرافدة (b و h) لتحقيق شرط المقاومة علما أن: $\bar{\sigma}=1600daN/cm^2$ و $b=\frac{h}{3}$

التمرين –46 –

نريد دراسة رافدة معدنية من نوع IPN ممثلة في الشكل الميكانيكي التالي.

- المسند **A** مضاعف.
- المسند **B** بسيط.



- **العمل المطلوب:**

1. أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B.
2. أكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf على طول الرافدة .
3. أرسم منحنيات الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf و أستنتج قيمة T_{max}، M_{fmax} .
4. الرافدة المعدنية مقطعها على شكل مجنب IPN تخضع لعزم انحناء أعظمي قدره: 110.63KN.m حدد نوع المجنب المناسب الذي يحقق المقاومة علما أن: $\bar{\sigma}=1600daN/cm^2$

S (cm2)	$W_{xx}=\frac{I_{xx}}{v}$ cm²	I_{xx}(cm²)	e (mm)	b (mm)	h (mm)	IPN
22.8	117	935	6.3	74	160	160
27.9	161	1450	6.9	82	180	180
33.5	214	2140	7.5	90	200	200
39.6	278	3060	8.1	98	220	220
46.1	354	4250	8.7	106	240	240
53.4	442	5740	9.4	113	260	260
61.1	542	7590	10.1	119	280	280
69.1	653	9800	10.8	125	300	300
77.8	782	12510	11.5	131	320	320
86.6	923	15700	12.2	137	340	340
97.1	1090	19610	13	143	360	360