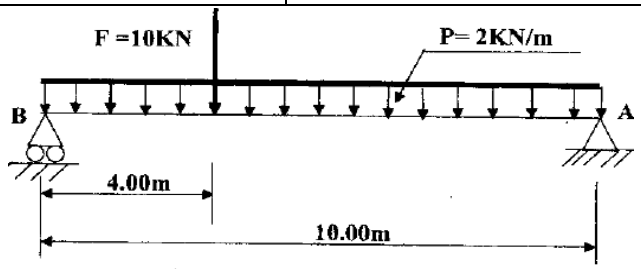
ثانوية : عيسى حميطوش –برج بوعريريج	**الموضوع : تمارين حول**	المجال : أعمال مؤطرة
المستوى : السنة الثالثة ت-ر هندسة مدنية	**الانحنـــاء المستـــوي البسيـــط**	الوحدة : مقاومة المواد
الموسم الدراسي 2017/2016		الاستاذ : سعدي اسماعيل

التمرين الأول: بكالوريا 2008 (م 1):



ليكن الرسم الميكانيكي لرافدة مبينة في الشكل التالي:

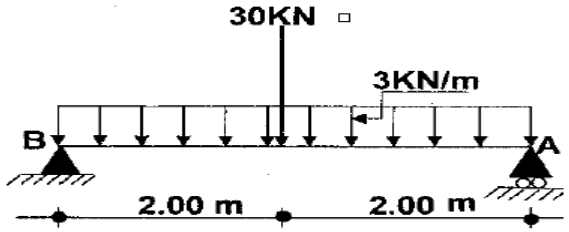
العمل المطلوب:

1/ أحسب ردود الافعال في المسندين.

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة .

; 3/ أرسم منحنى T و M_f واستنتج العزم الاعظمي M_{fmax} .

التمرين الثاني بكالوريا 2008 (م 2) :



لتكن رافدة من بناية الممثلة في الشكل الميكانيكي التالي

العمل المطلوب :

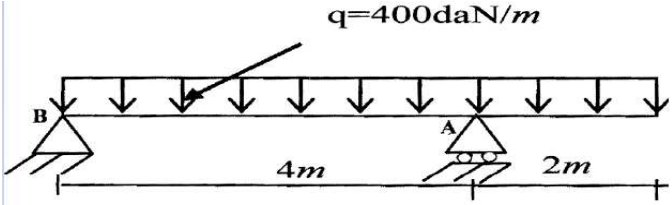
1/ أحسب ردود الافعال في المسندين.

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة .

3/ أرسم منحنى T و M_f .

التمرين الثالث بكالوريا 2009 (م 2):

لتكن رافدة طولها **6 m** ترتكز على مسندين تتلقى ثقل موزع بانتظام: **q=400daN/m** كما هو موضح في الشكل التالي :



العمل المطلوب:

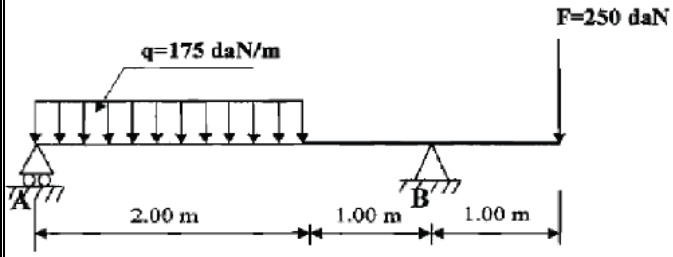
1/ أحسب ردود الافعال في المسندين.

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة .

3/ أرسم منحنى T و M_f مع حساب العزم الاعظمي : M_{fmax} .

التمرين الرابع بكالوريا 2010 (م 1):

لتكن لدينا رافدة و المبينة في الشكل الميكانيكي الموالي و المستندة على مسندين توجد تحت تأثير حمولة موزعة بانتظام q=175daN/m و حمولة مركزة q=250daN .



العمل المطلوب :

1/ أحسب ردود الافعال في المسندين.

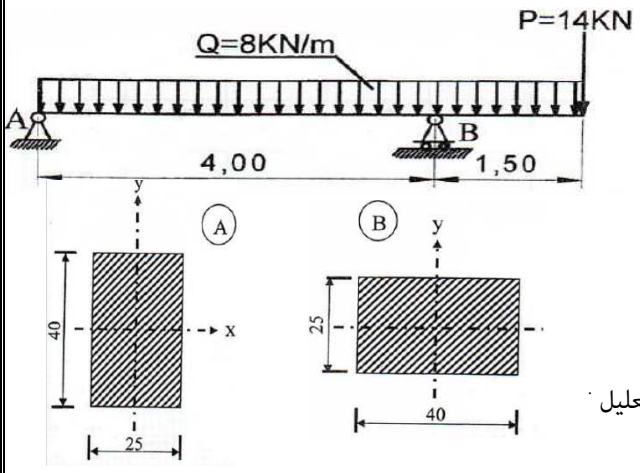
2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة.

3/ أرسم منحنى T و M_f.

4/ استنتج عزم الاعظمي $M_{f\,max}$

التمرين الخامس بكالوريا 2011 (م 1):

يوضح الشكل رافدة خاضعة لمجموعة من الحمولات ترتكز على مسندين



العمل المطلوب:

1/ أحسب ردود الافعال في المسندين

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة

3/ أرسم منحنى T و M_f .

المقطع العرضي للرافدة مستطيل $(40x25)\ cm^2$ يمكن ان ياخذ احدى الوضعيتين المبينتين في الشكل المقابل :

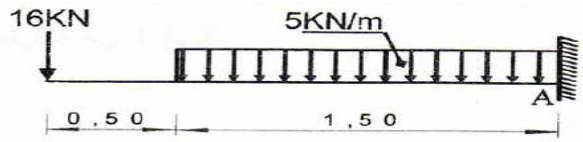
4/ علما ان الرافدة تخضع الى عزم انحناء اعظمي يقدر بـ $M_{f\,max}$=30 KN.m

أ/احسب الاجهاد الناظمي الاقصى σ_{1max} الناتج في المقطع حسب الوضعية A

ب/احسب الاجهاد الناظمي الاقصى σ_{2max} الناتج في المقطع حسب الوضعية B

5/ اذا علمت ان وضعية واحدة فقط تحقق المقاومة استنتج هذه الوضعية مع التعليل

التمرين السادس بكالوريا 2011 (م 2): رافدة معدنية ترتكز على مسند ثلاثي تخضع لجملة من الحمولات كما هو موضح في الشكل:



العمل المطلوب:

1/ أحسب ردود الافعال في المسند A .

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f .

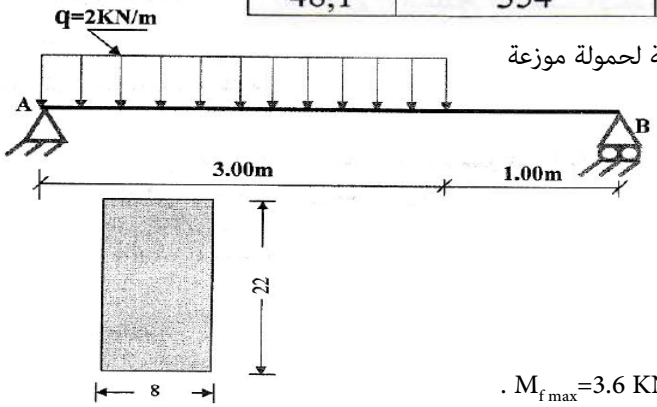
3/ أرسم منحنى T و M_f .

4/ حدد القيمة القصوى لكل من الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f

5/حدد اعتمادا على الجدول المرفق المجنب المناسب الذي يحقق المقاومة علما ان الرافدة تخضع الى عزم انحناء اعظمي يقدر بـ $M_{f\,max}$=37.63 KN.m يعطى الاجهاد المسموح به $\bar{\sigma}$=1600daN/cm^2

S (cm²)	$W_{xx}=\frac{I_{xx}}{V}(cm^3)$	$I_{xx}(cm^4)$	e (mm)	b (mm)	h (mm)	IPN
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

التمرين السابع بكالوريا 2012 (م 1) : نريد دراسة رافدة خاضعة لحمولة موزعة كما هو موضح في الرسم الميكانيكي على الشكل:



العمل المطلوب :

1/ أحسب ردود الافعال في المسندين.

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة.

3/ حدد العزم الاعضمي $M_{f\,max}$.

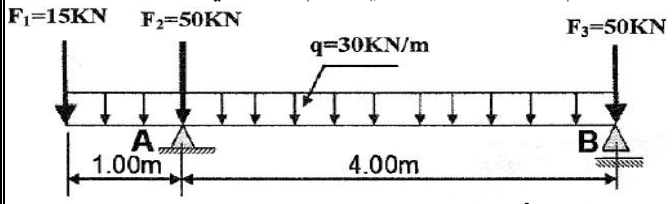
4/ أرسم منحنى T و M_f .

5/ اذا كانت الرافدة متجانسة ذات مقطع مستطيل (8x22) cm^2 .

احسب الاجهاد الناظمي الاقصى الناتج في المقطع علما ان العزم الاعضمي $M_{f\,max}$=3.6 KN.m .

التمرين الثامن بكالوريا 2012 (م 2):

نريد دراسة رافدة معدنية من نوع IPE ترتكز على مسندين تتلقى حمولة موزعة بانتظام و اثقال مركزة كما في الرسم الميكانيكي



العمل المطلوب

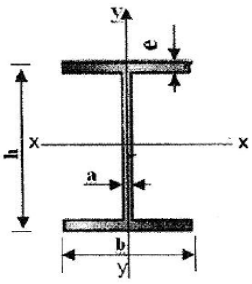
1/ أحسب ردود الافعال في المسندين

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة.

3/ أرسم منحنى T و M_f ثم استنتج العزم الاعظمي M_{fmax} .

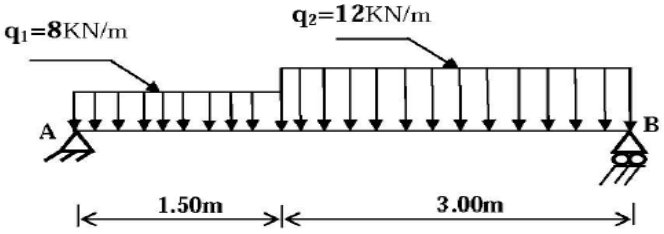
4/حدد اعتمادا على الجدول المرفق المجنب المناسب علما ان : $M_{f\,max}$=37.63 KN.m $\bar{\sigma}$=1600daN/cm^2

IPE	h(mm)	b(mm)	a(mm)	e(mm)	$w_{xx}=I_{xx}/v(cm^3)$	S(cm^2)
140	140	73	4,7	6,9	77,3	16,4
160	160	82	5,0	7,4	109	20,1
180	180	91	5,3	8	146	23,9
200	200	100	5,6	8,5	194	28,5
220	220	110	5,9	9,2	252	33,4



التمرين التاسع بكالوريا 2013 (م 1):

نريد دراسة رافدة معدنية من نوع IPE ترتكز على مسندين تتلقى حمولة موزعة كما في الرسم الميكانيكي.



العمل المطلوب:

1/ أحسب ردود الافعال في المسندين

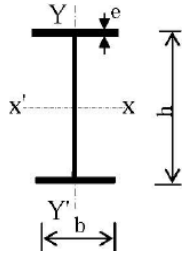
2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة

3/ احسب العزم الاعظمي $M_{f\,max}$.

4/ أرسم منحنى T و M_f

5/ نفرض ان الرافدة من نوع IPE240 هل تستطيع ان تقاوم وبشكل امن علما ان : $M_{f\,max}$=28.17 KN.m $\bar{\sigma}$=1600daN/cm^2

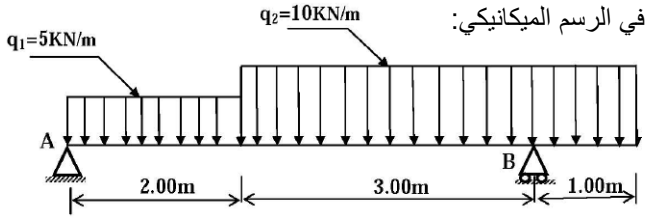
جدول خصائص IPE240



IPE	h(mm)	b(mm)	e(mm)	S(cm^2)	Wxx'(cm^3)	Ixx'(cm^4)
240	240	120	9,8	39,1	324	3892

التمرين العاشر بكالوريا 2013 (م 2):

نريد دراسة رافدة معدنية من نوع IPN ترتكز على مسندين تتلقى حمولات كما في الرسم الميكانيكي:



العمل المطلوب

1/ أحسب ردود الافعال في المسندين.

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة.

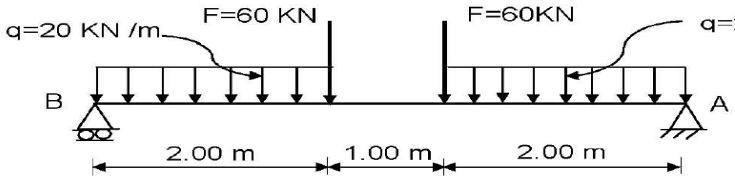
3/ احسب العزم الاعظمي $M_{f\,max}$

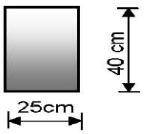
4/ أرسم منحنى T و M_f

5/ نفرض ان الرافدة من نوع IPN180 حيث $M_{f\,max}$=23.80 KN.m و W_{xx}=161cm^3 احسب الاجهاد الناظمي الاعظمي الناتج في مقطع الرافدة .

التمرين الحادي عشر بكالوريا 2014 (م 1):

نريد دراسة رافدة ترتكز على مسندينAوB مقطعها العرضي مستطيل الشكل كما هو موضح في الرسم الميكانيكي





المسندA مسند مزدوج.

المسندB مسند بسيط.

العمل المطلوب

1/ أحسب ردود الافعال في المسند A و B.

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة

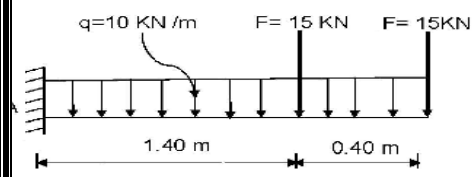
3/ مثل منحنيي $T_{(x)}$ و $M_{f\,(x)}$ على طول الرافدة

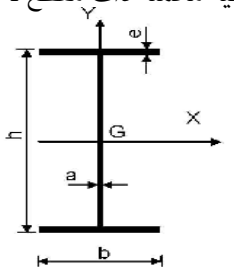
4/ استنتج القيم القصوى لكل من الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f

5/ احسب الاجهاد الناظمي الأعظمي σ_{max} والاجهاد المماسي الاعظمي τ_{max} المطبقين على الرافدة.

التمرين الثاني عشر بكالوريا 2014 (م 2):

نريد دراسة معدنية محملة ذات مقطع I كما هو موضح في الشكل.





المجنب	h(mm)	b(mm)	a(mm)	e(mm)
IPE	270	135	6.6	10.2

العمل المطلوب

1/ أحسب ردود الافعال في المسند A

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f

3/ مثل منحنيي $T_{(x)}$ و $M_{f\,(x)}$ على طول الرافدة

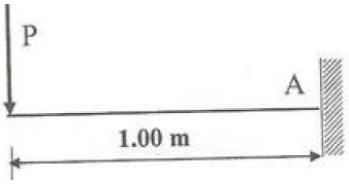
4/ استنتج القيم القصوى لكل من الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f

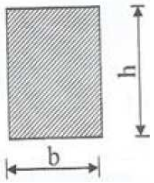
5/ احسب عزم عطالة المقطع العرضي للرافدة بالنسبة للمحور X .

6/ تحقق من مقاومة الرافدة علما ان : $\bar{\sigma} = 2800daN/cm^2$ ؟

التمرين الثالث عشر بكالوريا 2015 (م 1):

لتكن الرافدة الموثوقة عند A المعرضة للحمولة المركزة P كما هو موضح بالشكل:





العمل المطلوب

1/ أحسب ردود الافعال في المسند A بدلالة P.

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f بدلالة P .

3/ استنتج القيم القصوى لكل من الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f بدلالة P .

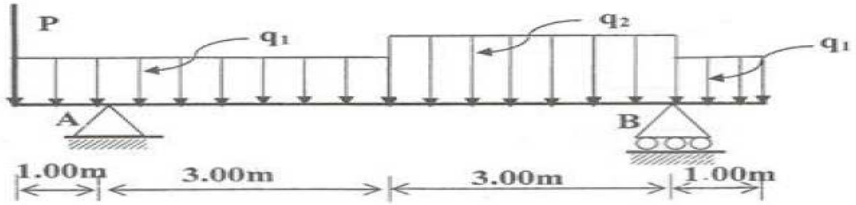
4/ حدد قيمة الحمولة P حتى يكون : M_{fmax} =150 KN.m

5/ اذا كان مقطع الرافدة مستطيل (bxh) بحيث h=2b

حدد ابعاد الرافدة b وh التي تحقق مقاومة الرافدة لـ M_{fmax} . تعطى : $\bar{\sigma} = 1200daN/cm^2$

التمرين الرابع عشر بكالوريا 2015 (م 2):

لتكن الرافدة المرتكزة على المسندين A و B والممثلة بالرسم التالي :



$q_1 = 18\,kN/m$

$q_2 = 24\,kN/m$

$P = 39\,kN$

العمل المطلوب

1/ أحسب ردود الافعال في المسند A و B .

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة

3/ مثل منحنيي $T_{(x)}$ و $M_{f\,(x)}$ على طول الرافدة (سلم الرسم من اختيار المترشح).

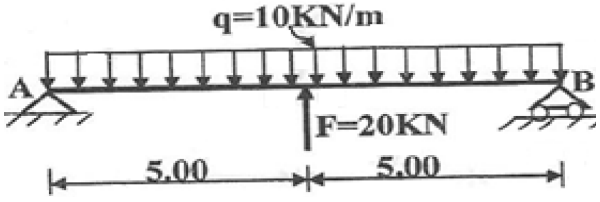
4/ استنتج القيم القصوى لكل من الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f

5/ الرافدة المستعملة من نوع مجنب IPN300 حيث معامل مقاومته : $W_{xx}=653cm^3$

والاجهاد الحدي المسموح به هو: $\bar{\sigma} = 1600daN/cm^2$ تحقق من المقاومة علما ان : M_{fmax} =69 KN.m

التمرين الخامس عشر بكالوريا 2016 (م 1):

يمثل الشكل رسما ميكانيكيا لرافدة معدنية مقطعها IPE تستند على مسندين



العمل المطلوب

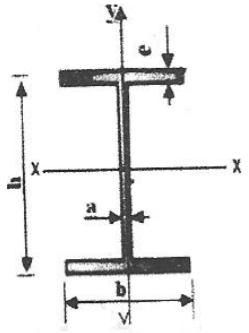
1/ أحسب ردود الافعال في المسندين

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة

3/ مثل منحنيي $T_{(x)}$ و $M_{f\,(x)}$ على طول الرافدة

4/ استنتج القيم القصوى لكل من الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f

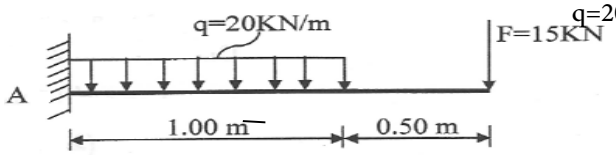
5/ حدد من الجدول المجنب المناسب اذا علمت ان $\bar{\sigma} = 160MPa$ و M_{fmax} =80 KN.m.



IPE	h(mm)	b(mm)	a(mm)	e(mm)	Wxx (cm^3)	S(cm^2)
240	240	120	6,2	9,8	324	39,1
270	270	135	6,6	10,2	429	45,9
300	300	150	7,1	10,7	557	53,8
330	330	160	7,5	11,5	713	62,6

التمرين السادس عشر بكالوريا 2016 (م 2):

لتكن الرافدة المدمجة الممثلة في الشكل تحت تاثير الحمولات q=20KN/m F=15KN



h(mm)	$I_X(cm^4)$	$W_X(cm^3)$
200	1943	194.3

العمل المطلوب

1/ أحسب ردود الافعال في المسند A

2/ أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة

3/ مثل منحنيي $T_{(x)}$ و $M_{f\,(x)}$ على طول الرافدة

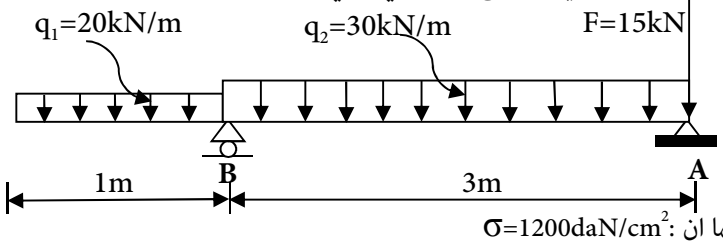
4/ استنتج القيم القصوى لكل من الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f

5/ اذا كان مقطع الرافدة عبارة عن مجنب IPE200 بعض خصائصه على الجدول

و $\bar{\sigma} = 1440daN/cm^2$ هل مقاومة الرافدة محققة ؟

التمرين السابع عشر:

لدينا رافدة موضوعة على مسندين المحملة كما هو مبين في النموذج الميكانيكي التالي :



العمل المطلوب:

1- احسب ردود الافعال في المسندين .

2 -اكتب معادلات الجهد القاطع و عزم الانحناء ثم ارسم منحنييهما.

3- حدد القيم القصوى للجهد القاطع و عزم الانحناء .

4- احسب مقدار معامل الانحناء للمقطع الذي يحقق شرط المقاومة علما ان :σ=1200daN/cm^2

5- علما ان المقطع مستطيل الشكل : cm (30*40) احسب الاجهاد المماسي الاعظمي .