الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: جوان **2013**

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة: **04** سا و**30** د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

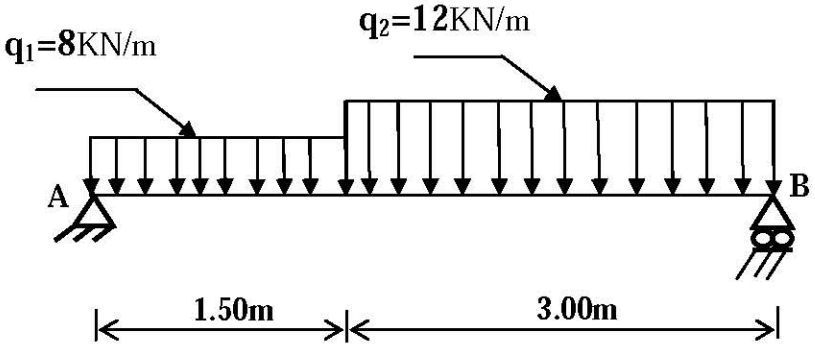
I-الميكانيك التطبيقية:

المسألة الأولى : (06 نقاط)

نريد دراسة رافدة معدنية من نوع IPE؛ ترتكز على مسندين، تتلقى حمولات كما في الرسم الميكانيكي شكل(1).

المسند A مضاعف.

المسند B بسيط.



شكل (1)

العمل المطلوب:

1- احسب ردود الأفعال في المسندين A و B .

2- اكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة.

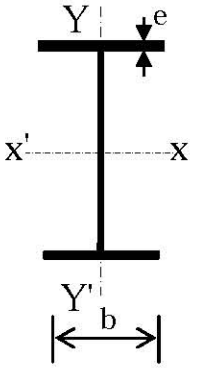
3- احسب العزم الأقصى M_{fmax}.

4- ارسم منحنى T، وM_f .

5- نفرض أن الرافدة هي من نوع IPE240 ؛ هل تستطيع أن تقاوم و بشكل آمن، علما أن:

M_{fmax} =28.17 KN.m و $\overline{\sigma}$ =1600 daN/cm²

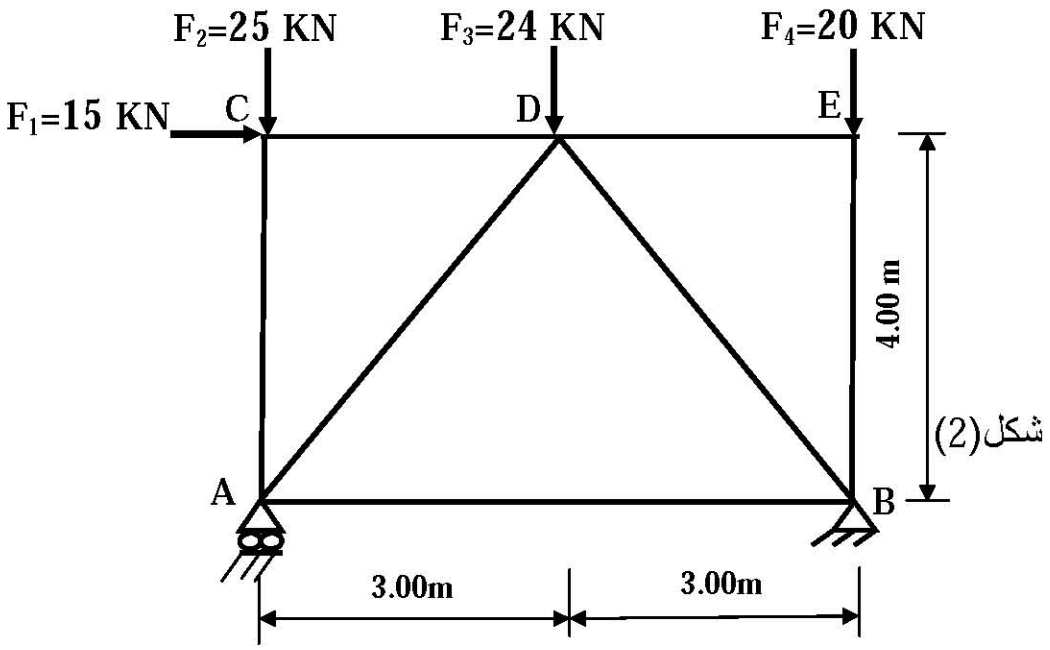
جدول خصائص IPE240 :



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

المسألة الثانية: (06 نقاط)

نعتبر النظام المثلثي المبين في الرسم الميكانيكي على الشكل(2):



شكل(2)

المسند A بسيط.

المسند B مزدوج.

العمل المطلوب:

1 – تأكد أن النظام محدد سكونيا .

2- احسب ردود الأفعال في المسندين A و B.

3- احسب الجهود الداخلية في جميع القضبان محددا طبيعتها معتمدا على الطريقة التحليلية مع تدوين النتائج في جدول .

4 – تحقق من مقاومة القضيب"DB" ؛ علما أنه متأثر بجهد داخلي N_{DB}= 27.5KN، ومقطعه العرضي يتكون من مجنب (L50×50×5) مساحته $4.80\ cm^2$، والإجهاد المسموح به : $\overline{\sigma}$ =1000daN/cm^2

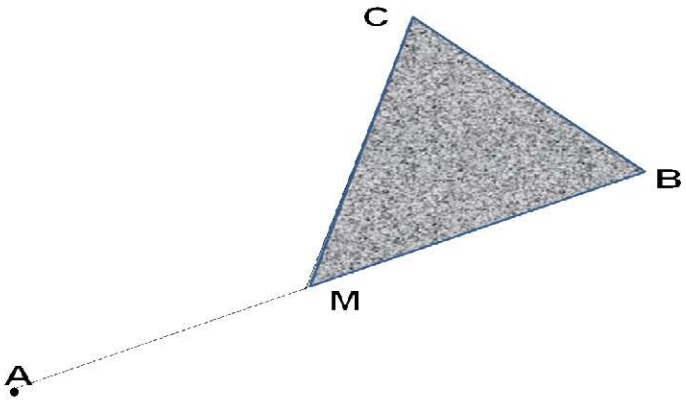
5- احسب قيمة التقلص ΔL للقضيب " DB"؛ إذا كان طوله L=5.00m و معامل المرونة الطولي: E=2.1×10^{6}daN/ cm^2

II-البناء:

المسألة الأولى:(04.5 نقاط)

نريد حساب مساحة القطعة (MCB). النقطة M تقع على استقامة واحدة مع النقطتين A و B (انظر شكل (3)).

تعطى الإحداثيات القائمة للنقاط :



النقاط	X(m)	Y(m)
A	350.00	150.00
B	430.00	170.00
C	415.00	220.00

العمل المطلوب:

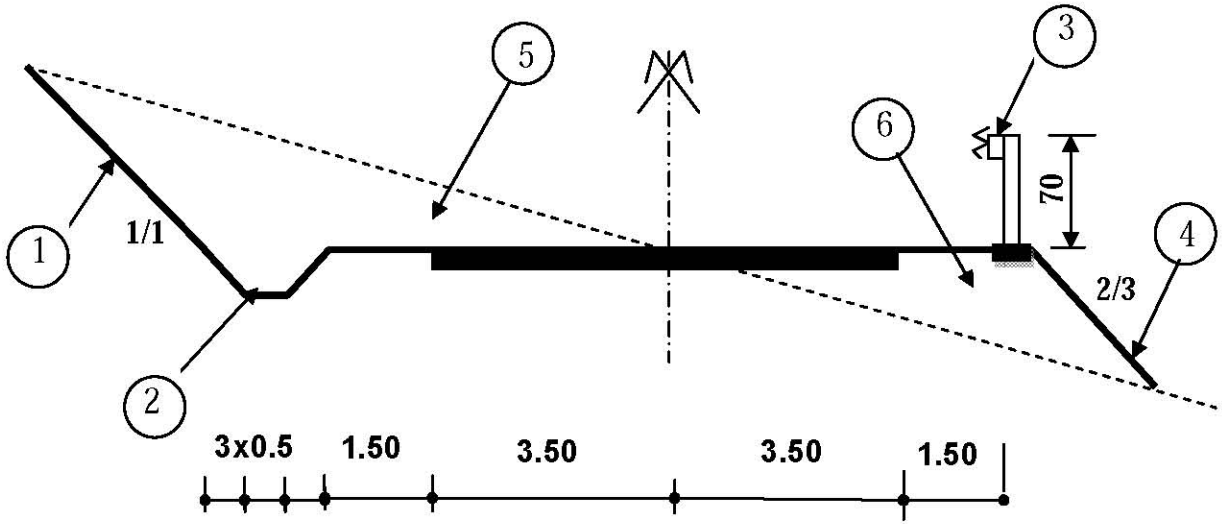
1- احسب السمت الإحداثي G_{AB} ثم استنتج السمت الإحداثي G_{AM} .

2- نفرض أن إحداثيتي النقطة M (X_M =388.80 m ; Y_M = 159.70 m)

احسب مساحة القطعة (MCB) بالإحداثيات القائمة .

المسألة الثانية: (03.5 نقاط)

الشكل (4) يمثل المظهر العرضي النموذجي لطريق.



شكل (4)

العمل المطلوب :

1- عرّف المظهر العرضي النموذجي.

2- سمّ العناصر المرقمة من (1) إلى (6) .

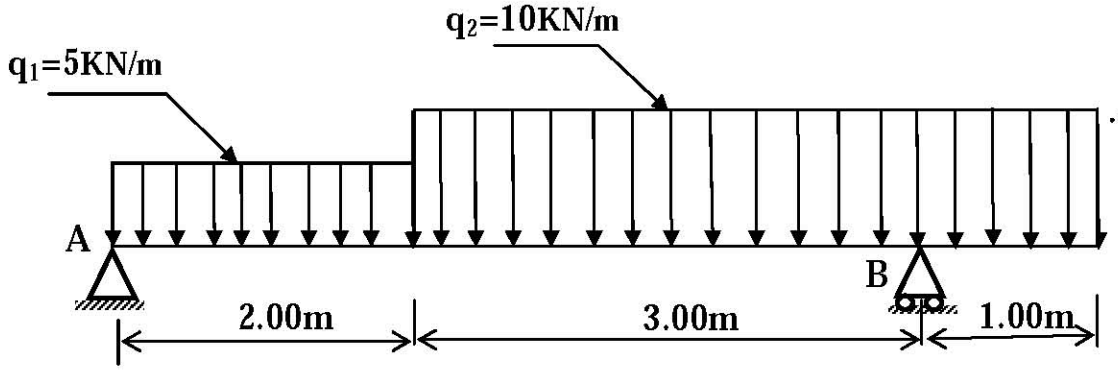
3- ما هو دور العنصر (2) و (3)؟

الموضوع الثاني

I-الميكانيك التطبيقية:

المسألة الأولى: (08 نقاط)

نريد دراسة رافدة معدنية من نوعIPN ؛ ترتكز على مسندين، تتلقى حمولات كما في الرسم الميكانيكي شكل (1)



المسند A مضاعف.

المسند B بسيط.

شكل (1)

العمل المطلوب:

1- احسب ردود الأفعال في المسندين **A** و **B** .

2- اكتب معادلات الجهد القاطع **T** و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة .

3- احسب العزم الأقصى M_{fmax}.

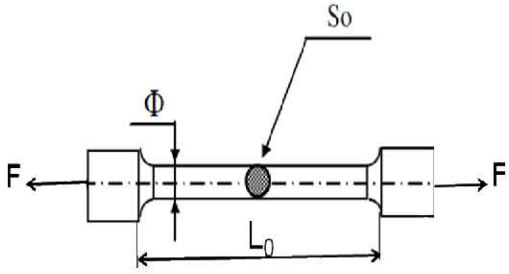
4- ارسم منحنيات الجهد القاطع **T** و عزم الانحناء M_f.

5- لنفرض أن الرافدة من نوع **IPN180** ، حيث $Wxx'=161cm^3$ و $M_{fmax}=23.80KN.m$

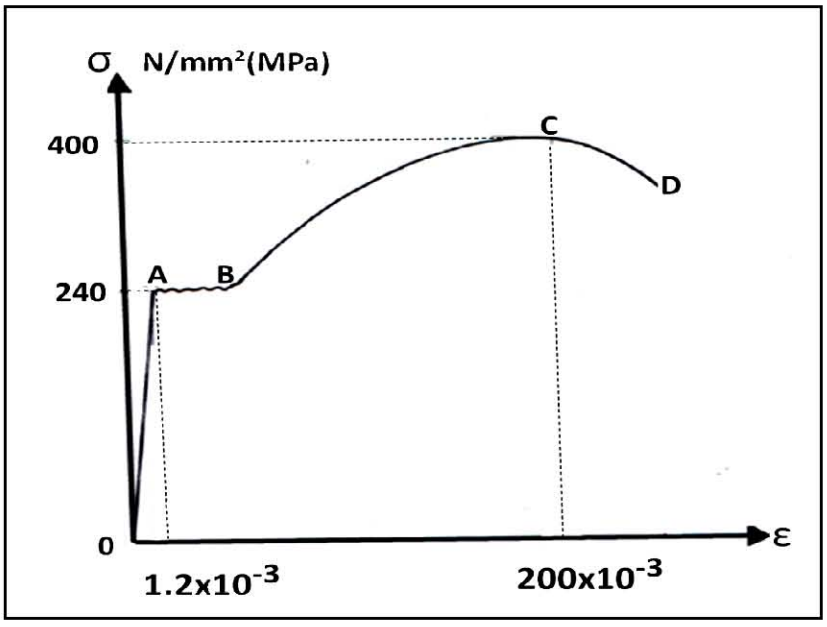
احسب الإجهاد الناظمي الأعظمي الناتج في مقطع الرافدة.

المسألة الثانية : (04 نقاط)

أجريت تجربة على نموذج فولاذي، طوله الابتدائي L_O، ومساحة مقطعه $S_O=150mm^2$ شكل (2)؛ فأعطت المنحنى البياني الوارد في الشكل(3).



شكل (2)



شكل (3)

العمل المطلوب :

1- ما اسم هذه التجربة؟

2-استخرج من المنحنى إجهاد حد المرونة σ_e و الاستطالة النسبية ε_e المرافقة.

3- احسب معامل المرونة الطولي E.

4- استخرج من المنحنى إجهاد الانكسار σ_r والاستطالة النسبية ε_r المرافقة.

5- استنتج القوة القصوى F_{max} المطبقة في هذه التجربة.

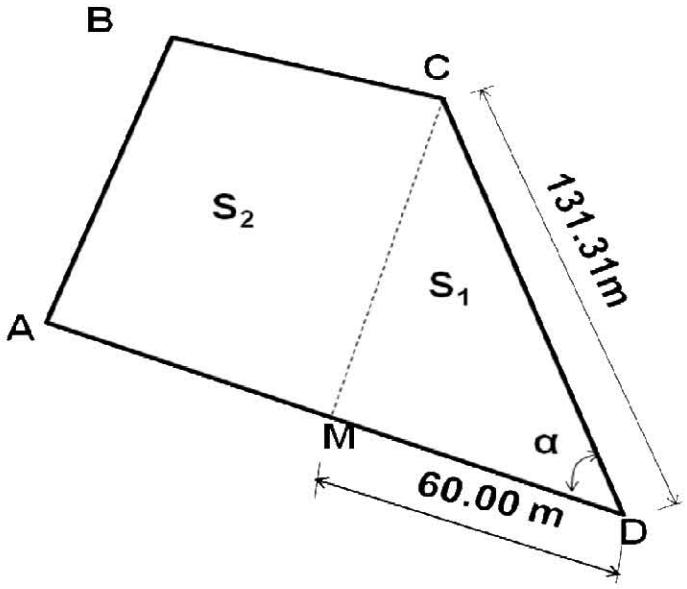
II-البناء:

المسألة الأولى: (04 نقاط)

نريد تقسيم القطعة الأرضية ABCD ذات المساحة **$S=4560.38m^2$** إلى جزأين مساحتهما S_1 و S_2، يفصل بينهما المستقيم MC (انظر شكل (4)) .

جدول الإحداثيات القائمة :

النقاط	X (m)	Y (m)
A	450.30	820.80
C	499.50	860.00
D	520.00	730.30



شكل (4)

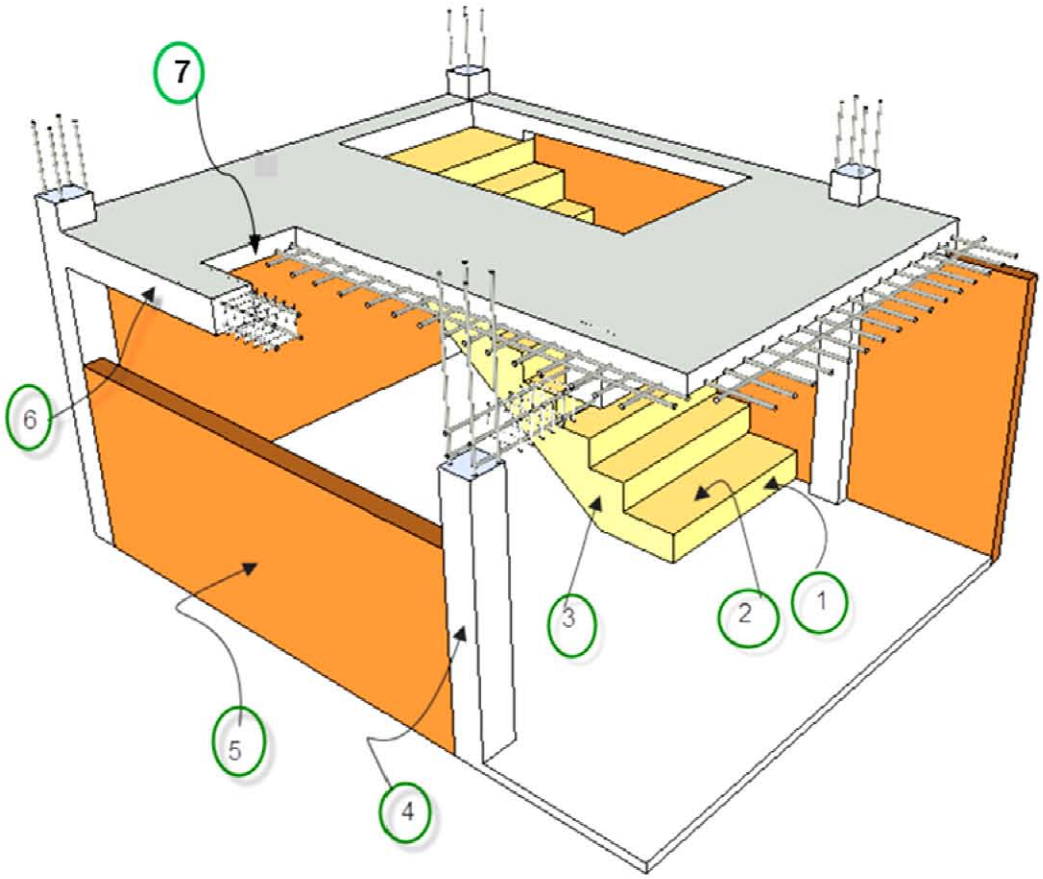
العمل المطلوب :

1- احسب السمت الإحداثي G_{DC} و G_{DA}، ثم استنتج الزاوية الأفقية α .

2- احسب المساحة S_1 ، ثم استنتج المساحة S_2.

المسألة الثانية: (04 نقاط)

لاحظ الشكل (5):



شكل(5)

العمل المطلوب:

1- سمّ العناصر المرقمة في الشكل (5).

2- ما هو دور العنصر رقم④ و⑥ ؟

3- ما نوع الأرضية الممثلة في الشكل(5) ؟

4- نريد انجاز مدرج مستقيم ذي قلبتين متوازيتين للانتقال من الطابق الأرضي إلى الطابق العلوي الذي ارتفاعه **H=3.24m** ، وارتفاع القائمة **h=18cm**

أ- احسب عدد الدرجات.

ب-احسب **g** عرض الدرجة.

عناصر الإجابة للموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

I- المسألة الأولى: (06 نقاط)

1- حساب ردود الأفعال :

$\sum F/x=0 \rightarrow H_A=0$

$\sum F/y=0 \leftrightarrow V_A+V_B=48$ KN — 0.5x3

$\sum M/A=0 \rightarrow V_B = 26$KN

$\sum M/B=0 \rightarrow V_A = 22$KN

2- كتابة معادلات الجهد القاطع و عزم الانحناء :

: $0 \leq X \leq 1.5$

$T(x)=22-8x \rightarrow T(0)=22$KN ,$T(1.5)=10$KN — 0.5x2

$M_f(x)=22x-4x^2 \rightarrow M_f(0)=0$, $M_f(1.5)=24$KN.m

: $0 \leq X \leq 3$

$T(x)=-26+12x \rightarrow T(0)=-26$KN ,$T(3)=10$KN — 0.5x2

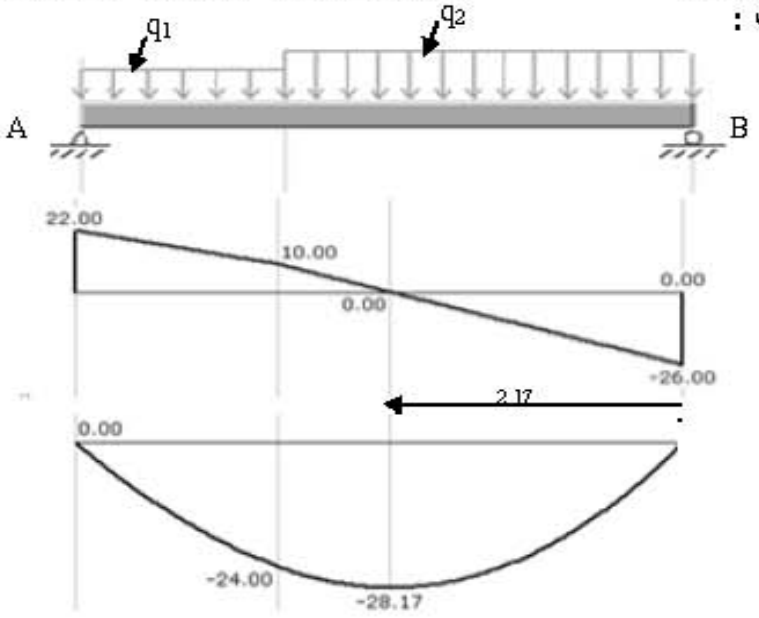
$M_f(x)=26x-6x^2 \rightarrow M_f(0)=0$, $M_f(3)=24$KN.m

3- حساب العزم الأقصى : نبحث عن x :

$T(x)=-26+12x=0 \rightarrow x=2.17$m — 0.5x2

ونعوض في : $M_f(2.17)=M_{f(max)}=28.17$ KN.m

4- رسم المنحنيات :



0. 5

0. 5

5-التحقق من المقاومة :

$\sigma_{max}=M_{f(max)}/W_{xx} \leq \overline{\sigma}=1600$ daN/cm²

$869,44$ daN/cm² $< \overline{\sigma}=1600$ daN/cm² — 0.5

6	

المسألة الثانية: (06 نقاط)

1- التأكد من النظام : $b=2n-3$ $b=7$, $n=5$ $7=2.(5)-3$ — 0.25

النظام مستقر داخليا ومحدد سكونيا. — 0.125

2- حساب ردود الأفعال :

$\sum F/x=0$, $\sum F/y=0$, $\sum Mf/=0$

$\sum F/x=0 \rightarrow H_B=15KN$

$\sum F/y=0 \leftrightarrow V_B+V_A=69\ KN$

$\sum M_f/A=0 \rightarrow V_B=42KN$

$\sum M_f/B=0 \rightarrow V_A=27KN$ — 0.25x3

3-حساب القوى الداخلية :

عزل العقدة (E): — 0.25x2

$\sum F/y=0 \rightarrow N_{EB}=-20\ KN$ (انضغاط)

$\sum F/x=0 \rightarrow N_{ED}=0$ (تركيبي)

عزل العقدة (C): — 0.25x2

$\sum F/y=0 \rightarrow N_{CA}=-25\ KN$ (انضغاط)

$\sum F/x=0 \rightarrow N_{CD}=-15\ KN$ (انضغاط)

عزل العقدة (A): — 0.25x2

حساب قيمة α : $Tang(\alpha)=4/3=1.33 \rightarrow \alpha=53.13°$

$COS(53.13°)=0.6$ $SIN(53.13°)=0.8$

$\sum F/x=0 \leftrightarrow N_{AB}-N_{AD}.0.6=0$ — 0.25x2

$N_{AB}=1.5\ KN$ (شد)

$\sum F/y=0 \leftrightarrow 27-N_{AC}-N_{AD}.0.8=0$

$N_{AD}=-2.5\ KN$ (انضغاط)

عزل العقدة (B):

$\sum F/y=0 \leftrightarrow 42-N_{BE}-N_{BD}.0.8=0$ — 0.25

$N_{BD}=-27.5\ KN$ (انضغاط)

العقد	القضبان	الجهد(KN)	الطبيعة
E	N_{ED}	0	/
	N_{EB}	20	انضغاط
C	N_{CD}	15	انضغاط
	N_{CA}	25	انضغاط
A	N_{AB}	1.5	شد
	N_{AD}	2.5	انضغاط
B	N_{BD}	27.5	انضغاط

0.125x7

	0.75	4- شرط المقاومة: $\sigma = N/S \leq \overline{\sigma}$ $572.92 daN/cm^2 < 1000\ daN/cm^2$
	1	5- التقلص: $\sigma=\varepsilon.E=(\Delta L/L).E$ $\sigma=N/S$ $\Delta L=(N.L)/(S.E)=1.36mm$
6		**II-البناء:**
		المسألة الاولى: (4.5 نقاط)
		1-حساب السمت الإحداثي G_{AB} :
	0.25x2	$\left.\begin{array}{l}\Delta X_{AB} = 80\ m \\ \Delta Y_{AB} = 20\ m\end{array}\right\} \Rightarrow$
	0.25x2	$tg\ g = 4 \Rightarrow g = 84.40\ gr$
	0.5x3	$\left.\begin{array}{l}\Delta X_{AB} \succ 0 \\ \Delta Y_{AB} \succ 0\end{array}\right\} \Rightarrow g = G_{AB} = 84.40\ gr$
		إستنتاج G_{AM} :
	0.50	M موجودة على نفس استقامة AB إذن : $G_{AM}= G_{AB} =84.40gr$
		2-حساب مساحة (MCB) :
	0.25	$S = \frac{1}{2}\sum X_n (Y_{n-1} - Y_{n+1})$
	0.50	$S = \frac{1}{2}\left[X_M (Y_B - Y_C) + X_C (Y_M - Y_B) + X_B (Y_C - Y_M)\right]$
	0.50	$S = \frac{1}{2}\left[388.8(170-220) + 415(159.7-170) + 430(220-159.70)\right]$
	0.25	$S = 1107.25 m^2$
4.5		**المسألة الثانية: (3.5 ن)**
	0.5	**1-** المظهر العرضي النموذجي: وثيقة خطية يتم إعدادها في مكتب الدراسات لمشاريع الطرق، يمثل مقطع عرضي لجسم القارعة يحتوي على جميع البيانات الخاصة بعناصر الطريق المستقبلي.
	0.25x6	**2-** العناصر: (1) منحدر الحفر - (2) الخندق(الصارف) - (3) مزلقة الأمان - (4) منحدرا لردم - (5) الحفر - (6) الردم.
	0.75	**3-** دور (2) : صرف المياه
	0.75	دور (3) : منع خروج العربات من القارعة في حالة حوادث أو انزلاق.
3.5		
20		

الموضوع الثاني:

المسألة الأولى: (08 نقاط)

1- حساب ردود الأفعال: 0.5x3

$\sum F/x=0 \rightarrow H_A=0$

$\sum F/y=0 \rightarrow V_A+V_B=50\ KN$

$\sum M/A=0 \rightarrow V_B=34KN$

$\sum M/B=0 \rightarrow V_A=16KN$

2-كتابة معادلات الجهد القاطع و عزم الإنحناء:

$: 0\leq X\leq 2$

$T(x)=16-5x \rightarrow T(0)=16KN\ ,T(2)=6KN$ 0.5x2

$M_f(x)=16x-2.5x^2 \rightarrow M_f(0)=0\ ,\ M_f(2)=22KN.m$

$: 2\leq X\leq 5$

$T(x)=6-10(x-2) \rightarrow T(2)=6KN\ ,T(5)=-24KN$ 0.5x2

$M_f(x)=16x-10(x-1)-5(x-2)^2 \rightarrow M_f(2)=22KN.m\ ,\ M_f(5)=-5KN.m$

$: 0\leq X\leq 1$

$T(x)=10x \rightarrow T(0)=0\ ,T(1)=10KN$ 0.5x2

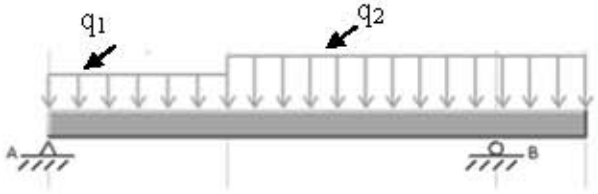
$M_f(x)=-5x^2 \rightarrow M_f(0)=0\ ,\ M_f(1)=-5KN.m$

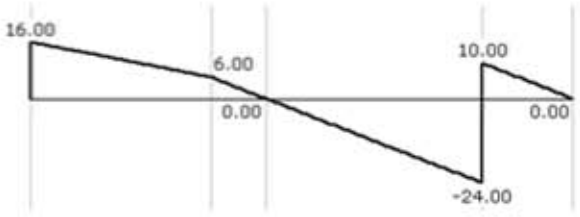
3- حساب العزم الأقصى : نبحث عن x :

$T(x)=6-10(x-2)=0 \rightarrow x=2.6m$ 0.5x2

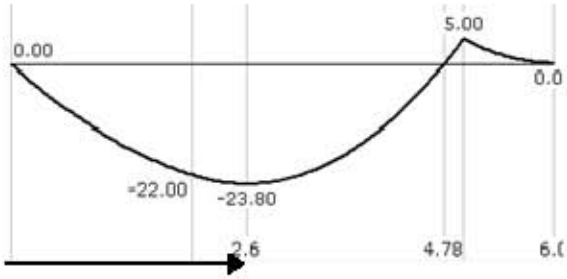
$M_f(2.6)=M_f(max)=23.8KN.m$

4-رسم المنحنيات :





1



1

	0.5	5-حساب الإجهاد الناظمي الأعظمي: $\sigma max = M_{f(max)} / W_{xx} = 1478.26\ daN/cm^2$
8		**المسألة الثانية:(4ن)**
	1	1- إسم التجربة : تجربة الشد البسيط
	0.25x2	2- $\sigma_e = 240N/mm^2$ $\varepsilon_e = 1.2x10^{-3}$
	0.5x2	3- $E = \sigma_e / \varepsilon_e = 240/1.2\ x10^{-3} = 200000\ N/mm^2$
	0.25x2	4- $\sigma_r = 400N/mm^2$ $\varepsilon_r = 200.10^{-3}$
	0.5x2	5- $\sigma_{max} = F_{max} / S$ $F_{max} = \sigma_{max} \times S = 400x150 = 60000N = 60KN$
4		**II- البناء:** **المسألة الأولى: (4ن)** 1-حساب السمت الإحداثي G_{DC} و G_{DA} :
		حساب G_{DC}:
	0.25x2	$\left.\begin{array}{l}\Delta X_{DC} = -20.50m \\ \Delta Y_{DC} = 129.70m\end{array}\right\} \Rightarrow$
	0.25x2	$tgg = 0.15805 \Rightarrow g = 9.98gr$
	0.25x2	$\left.\begin{array}{l}\Delta X_{DC} \prec 0 \\ \Delta Y_{DC} \succ 0\end{array}\right\} \Rightarrow G_{DC} = 400 - g \Rightarrow G_{DC} = 390.02gr$
		حساب G_{DA}:
	0.25x2	$\left.\begin{array}{l}\Delta X_{DA} = -69.70m \\ \Delta Y_{DA} = 90.50m\end{array}\right\} \Rightarrow$
	0.25x2	$tgg = 0.77016 \Rightarrow g = 41.78gr$
	0.25x2	$\left.\begin{array}{l}\Delta X_{DA} \prec 0 \\ \Delta Y_{DA} \succ 0\end{array}\right\} \Rightarrow G_{DA} = 400 - g \Rightarrow G_{DA} = 358.22gr$
		إستنتاج α:
	0.25	$\alpha = G_{DC} - G_{DA} = 31.80gr$

		2-حساب المساحة S_1 :
	0.25	$S_1 = \frac{1}{2} D_{MD} \times D_{DC} \times \sin\left(G_{DC} - G_{DM}\right)$
		$S_1 = \frac{1}{2}\left[60 \times 131.31 \sin\left(31.8\right)\right]$
	0.25	$S_1 = 1886.92 m^2$
		استنتاج المساحة S_2 :
	0.25	$S_2 = S_{ABCD} - S_1 = 4560.38 - 1886.92$
		$S_2 = 2673.46 m^2$
4		
		المسألة الثانية: (4ن)
		1- العناصر:
	0.25x7	① القائمة- ② النائمة - ③الحصيرة - ④عمود- ⑤جدار- ⑥رافدة ⑦ الأرضية
	0.25	2- دور ④ : تحمل الأثقال المؤثرة عليها وإيصالها إلى الأساسات
	0.5	دور ⑥ : إيصال القوى المسلطة عليها نحو الأعمدة والربط بين المساند
	0.5	3- نوع الأرضية: أرضية ذات بلاطة مملوءة
		4- المدرج:
	0.5	أ- العدد : n= 324 /18 = 18
	0.5	ب-عرض الدرجة : 2h+g =64
		g =28cm
4		
20		