الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية :عبد المجيد علاهم/المسيلة

امتحان شهادة البكالوريا التجريبية — دورة: ماي 2021

الشعبة: تقني رياضي هندسة مدنية

اختبار في مادة:التكنولوجيا — المدة:4 سا 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

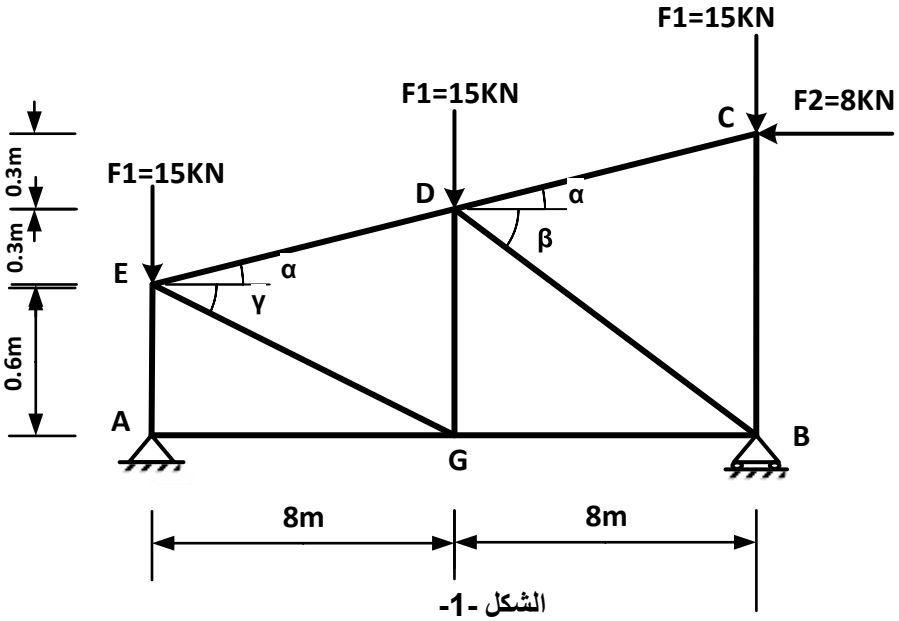
الموضوع الأول:

يحتوي الموضوع الأول على (4) صفحات (من الصفحة1 من 8 الى الصلفحة 4 من8).

الميكانيك التطبيقية:(12 نقاط)

النشاط الأول:دراسة نظام مثلثي (06 نقاط)

غماء مكون من جملة أنظمة مثلثية إحداها معرف بالرسم الميكانيكي(ألشكل1). قضبان النظام المثلثي عبارة عن مجنبات زاوية متساوية الأجنحة مزدوجة (الشكل2) ومعرفة بخصائصها الهندسية المبينة في (الجدول 1).



الشكل -1-

تعطى :

$$\begin{cases} Sin(\alpha)=0.948 \\ Cos(\alpha)=0.316 \end{cases}$$

$$\begin{cases} Sin(\beta)=0.371 \\ Cos(\beta)=0.928 \end{cases}$$

$$\begin{cases} Sin(\gamma)=0.768 \\ Cos(\gamma)=0.640 \end{cases}$$

المطلوب

1. تحقق أن النظام محدد سكونيا.
2. احسب ردود الأفعال في المسندين A وB .
3. بعزل العقد A, C، E . أحسب الجهود الداخلية في القضبان: ED, EG, CD,CB , AE, AG ثم دون النتائج في جدول.
4. إذا كان أقصى جهد داخلي في الجملة N_3 =72 .5 KN و الإجهاد المسموح به $\overline{\sigma}=160MPa$

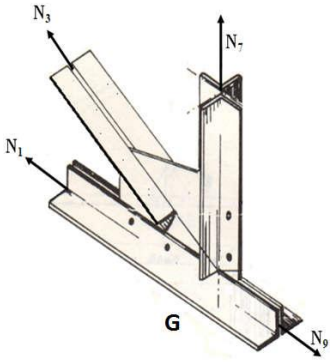
أ. أحسب S مساحة القضيب الأمن و الاقتصادي ثم استنتج رقم المجنب المناسب.

ب. يتم ربط القضيب EG في العقدةG من خلال أربع براغي(04) بواسطة صفيحة جامعة.(الشكل2)

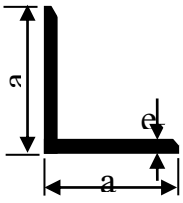
www.dzexams.com

- أحسب d قطر البرغي. علما أن : $\bar{\tau}=30MPa$.

ملاحظة : البراغي التجارية أقطارها :mm (16. 18 .20. 22 . 24 - 27 - 30 - 33 - 40)



الشكل 2 العقدة G

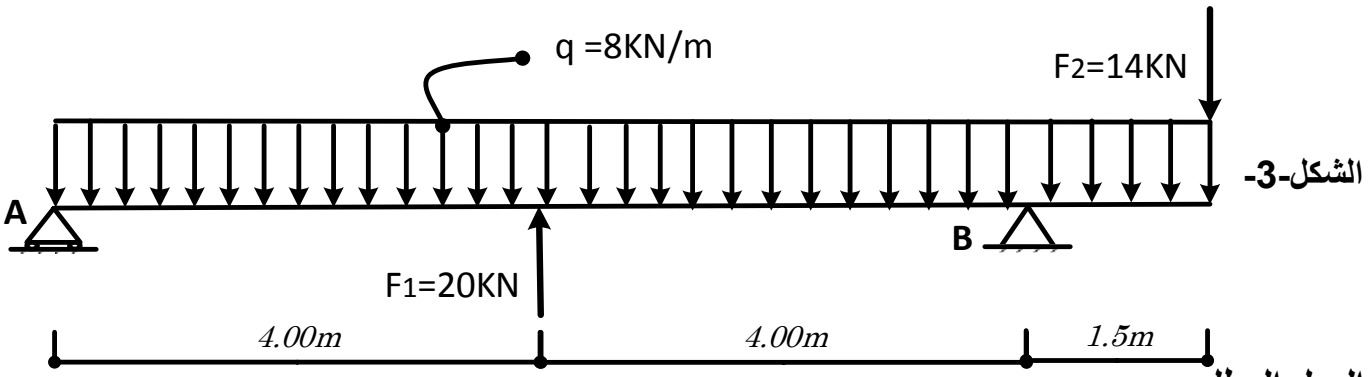


(الجدول 1)

رقم المجنب L	المقطع $S(cm^2)$	الأبعاد	
		a	e
35×35×3	2.04	35	3
35×35×4	2.67	35	3
35×35×5	3.28	35	3
40×40×4	3.08	40	4
40×40×5	3.79	40	5
40×40×6	4.48	40	6

النشاط الثاني: دراسة رافدة (06 نقاط)

لدينا رافدة موضوعة على مسندين أحدهما بسيط (A) والآخر مضاعف (B) معرضة لتأثير حمولة موزعة بانتظام q=8KN/ ml وحمولتين مركزتين F1=20KN و F2=14KN كما هو مبين في الشكل (3)



الشكل-3-

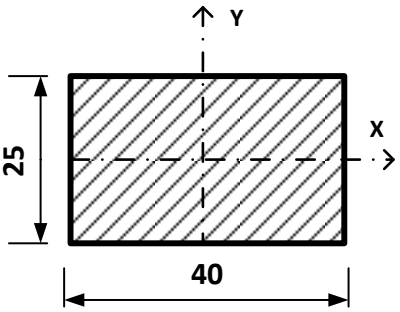
العمل المطلوب

1- احسب ردود الأفعال في المسندين (A) و (B) .

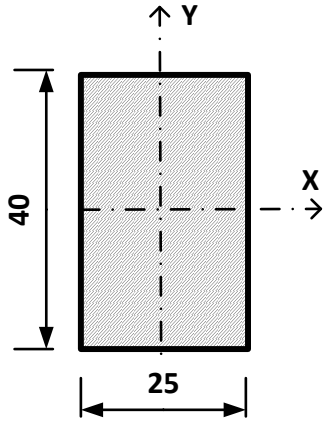
2- اكتب معادلات الجهد القاطع T (x) وعزم الانحناء M (x) ثم ارسم منحنياتهما البيانية.

المقطع العرضي للرافدة عبارة عن مستطيل $(25*40)cm^2$ يمكن أن يأخذ احدى الوضعيتين المبينتين في الشكل (4).

www.dzexams.com



الوضعية -1-



الوضعية -2-

الشكل (04)

3- اذا علمت أن الرافدة تخضع الى عزم انحناء أعظمي يقدر بـ: M_{fmax}=30KN.m

أ) احسب الاجهاد الناظمي الأقصى حسب الوضعية 1. ثم حسب الوضعية 2.

ب) اذا علمت أن هناك وضعية وحيدة سليمة. فما هي هاته الوضعية مع التعليل.

البناء: (08 نقاط)

النشاط الأول:دراسة طبوغرافيية (05 نقاط)

قطعة ارض لمشروع موضحة في الشكل(5) معرفة بالإحداثيات القائمة لرؤوسها المسجلة في الجدول:

النقاط	A	B	C	D	E
X(m)	15.46	?	101.77	- 19.98	- 24.52
Y(m)	50.56	?	4.29	- 15.68	71.13

المطلوب

1.أحسب إحداثيات النقطة B علما أن L_{AB} =62.31m

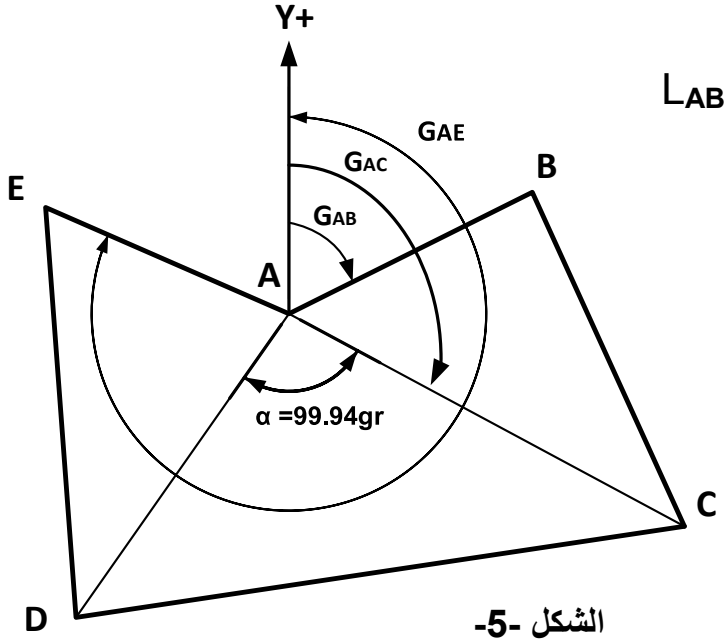
و G_{AB} = 76.61grad

2. أحسب مساحة قطعة الأرض بالإحداثيات القائمة

3. أحسب السمتين الاحداثيين G_{AC} و G_{AE}

و استنتج السمت الاحداثي G_{AD}

4. تأكد من مساحة القطعة بالإحداثيات القطبية



الشكل -5-

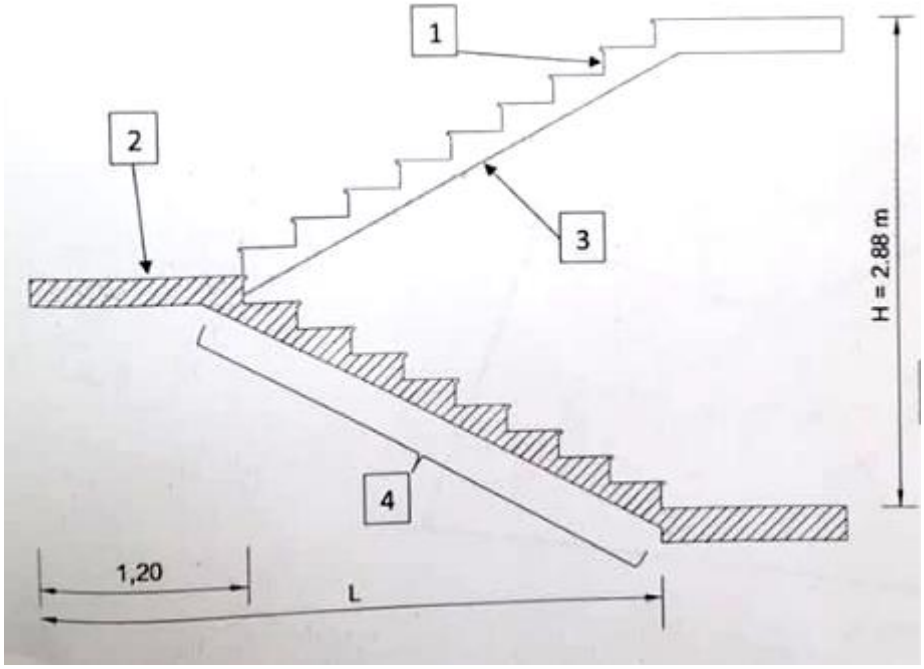
النشاط الثاني: دراسة تكنولوجية (03 نقاط)

www.dzexams.com

للصعود من الطابق الأرضي إلى الطابق الأول لبناية نستعمل مدرج كما هو مبين في الشكل (6)

المطلوب :

1. صنف المدرج
2. سم العناصر المرقمة
3. إذا علمت أن ارتفاع الطابق H = 2.88 m و ارتفاع الدرجة h =16cm
   - أحسب عدد الدرجات n
   - احسب عرض الدرجة g
4. أحسب طول المدرج L



الشكل (6)

www.dzexams.com

الموضوع الثاني:

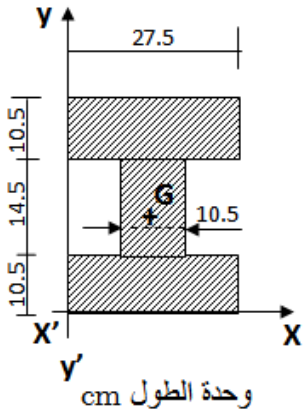
يحتوي الموضوع الثاني على (4) صفحات (من الصفحة5 من 8 الى الصلفحة 8 من8).

الميكانيك التطبيقية:(12 نقاط)

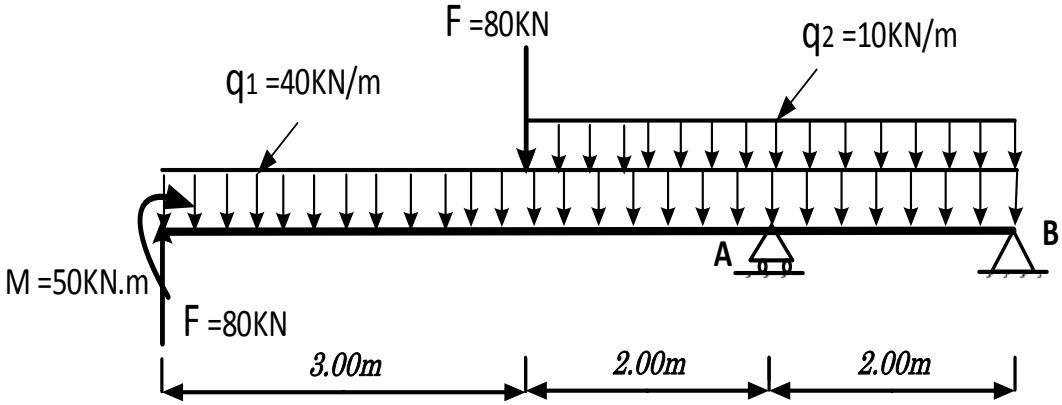
النشاط الأول:دراسة رافدة (06 نقاط)

رافدة مصنوعة من الخرسانة المسبقة الإجهاد مقاطعها على شكل حرفI الشكل (1)، ممثلة بالرسم الميكانيكي الشكل (2) حيث: (A) مسند بسيط ، (B) مسند مضاعف (مزدوج). يعطى:

$q_2 = 10KN/m$, $q_1 = 40KN/m$ ، $F = 80KN$ ، $M = 50KN.m$.



الشكل – 1 – مقطع الرافدة



الشكل-2-

المطلوب :

1. أحسب ردود الأفعال عند المساند.
2. أكتب معادلات الجهد القاطع (T) وعزم الانحناء (M) على طول الرافدة.
3. أرسم منحنى الجهد القاطع (T) و منحنى عزم الانحناء (M) على طول الرافدة. استعمل السلم:

(M_f) : 100KN . m ⟶ 1. 5cm (T) : 100KN ⟶ 1cm (d) : 1m ⟶ 1cm

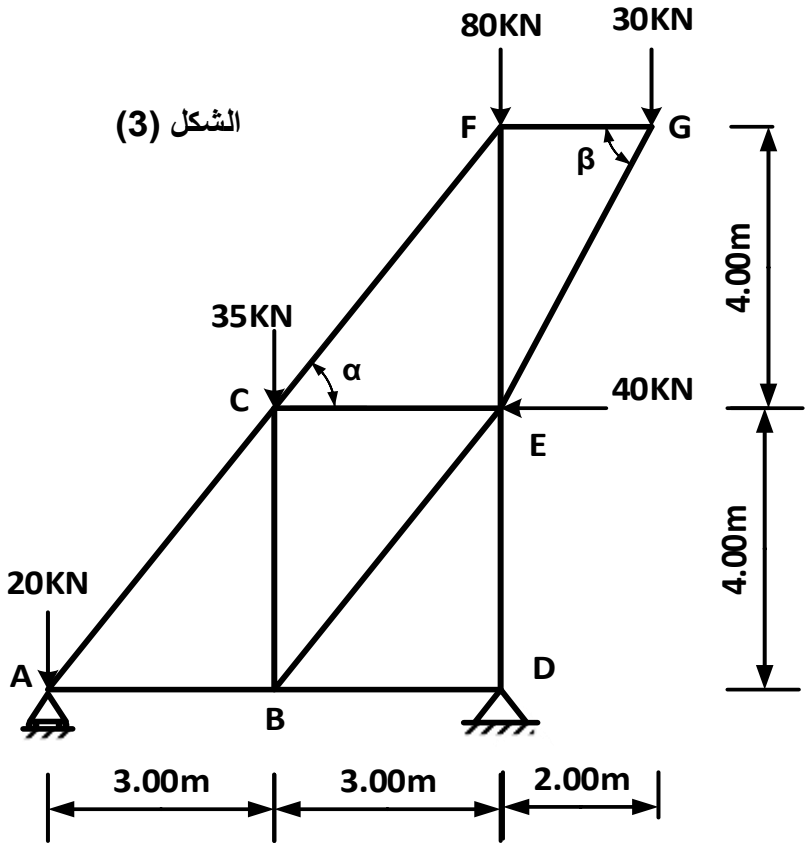
4أ.تحقق أن عزم العطالة الذي يشمل مركز الثقل والموازي لـ:(x'x) يقدربـ: $I_{Gx'x} = 98207.7031\ cm^4$

ب. علما أن العزم الأعظمي $M_{fmax}=230KN.m$ أحسب الإجهاد ألأعظمي (σ_{max}) بـ: MPa ثم ارسم منحنى الإجهاد الناظمي.

www.dzexams.com

النشاط الثاني: دراسة نظام مثلثي (06 نقاط)

هيكل على شكل نظام مثلثي كما هو موضح في (الشكل 3) يستند على مسندين حيث (A) مسند بسيط و (D) مسند مضاعف



الشكل (3)

تعطى :

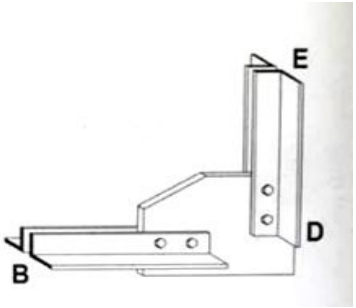
$\sin(\alpha)=0.800$ ، $\cos(\alpha)=0.600$

$\sin(\beta)=0.894$ ، $\cos(\beta)=0.447$

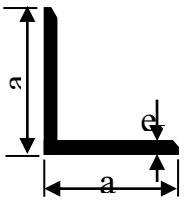
المطلوب :

1. تأكد من أن النظام محدد سكونيا .
2. أحسب ردود الأفعال في المسندين.
3. أحسب الجهود الداخلية في القضبان AB, AC, DB,DE, BC, BE, CF, CE, GF, GE مع تحديد طبيعتها ثم دون النتائج في جدول.
4. إذا علمت أن قضبان النظام هي عبارة عن مجنبات زاوية مزدوجة
   - استخرج من الجدول المرفق المجنب المناسب إذا كان القضيب الأكثر تحميلا هو $N_{DE} = 110.83$ KN و الإجهاد المسموح به هو $\overline{\sigma} = 1600 daN/cm^2$
5. أحسب مقدار التشوه ΔL للقضيب DE حيث معامل يونغ $E = 2 \times 10^6$ daN / cm²
6. يتم ربط القضيب DE في العقدة D ببرغيين إلى صفيحة جامعة أنظر(شكل 2)
   - أحسب قطر البرغيين و الإجهاد المسموح ب هو $\overline{\tau} = 1000 daN/cm^2$

اختر القطر المناسب من الأقطار التجارية التالية حيث mm(40 - 32 - 30 - 25 - 20 - 18 - 16)



(الشكل 4)



رقم المجنب L	المقطع S(cm²)	الأبعاد	
		a	e
35×35×3	2.04	35	3
35×35×4	2.67	35	3
35×35×5	3.28	35	3
40×40×4	3.08	40	4
40×40×5	3.79	40	5
40×40×6	4.48	40	6

www.dzexams.com

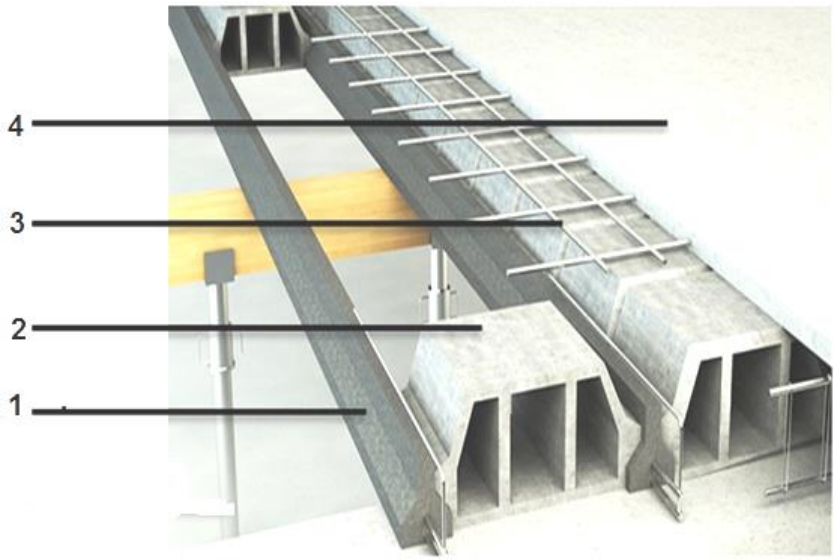
البناء: (08 نقاط)

النشاط الأول:دراسة طبوغرافية (04 نقاط)

يمثل الشكل (5) عنصرا من عناصر المنشأ العلوي

المطلوب :

1) سمي العنصر الموضح على الشكل ؟
2) سمّ المكونات (العناصر) من 1 إلى 4 ؟
3) هل ينسجم هذا الترتيب مع الأشغال الجزئية لإنجاز العمل (الكلي)؟



الشكل (5)

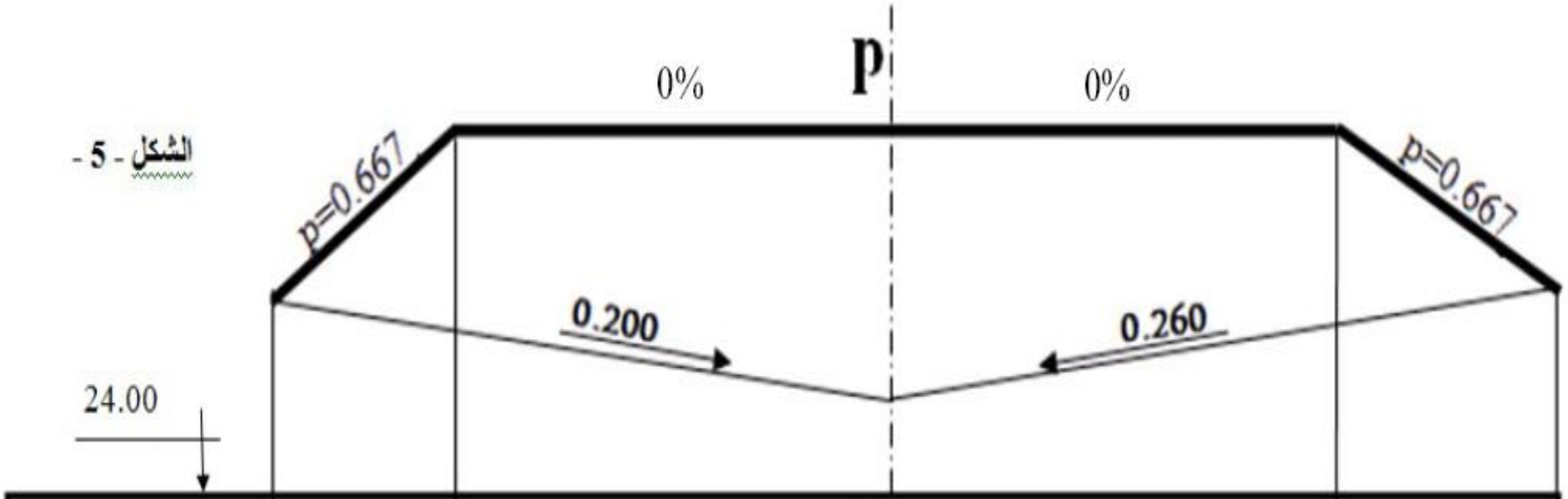
النشاط الثاني:دراسة مظهرعرضي(04 نقاط)

ليكن الرسم الممثل على الشكل –5– (صفحة 8 من 8)

- أكمل المعلومات الناقصة على الجدول في الوثيقة المرفقة 8/8.
- يجب على المترشح تبرير النتائج المحصل عليها.

www.dzexams.com

الشكل - 5 -



ارتفاعات الأرض الطبيعية (m)		25.00		
ارتفاعات المشروع (m)		29.00		
المسافات الجزئية m		7.50	7.50	
المسافات الاجمالية (m)		0.00		

www.dzexams.com

تصحيح موضوع البكالوريا التجريبي الأحتاطي2021

الموضوع الأول

الميكانيك التطبيقية (12 نقطة)

النشاط الأول (06 نقاط)

1تحقق من أحادية النظام

$2n - 3 = b \; 2(6) - 3 = 9$

$12 - 3 = 9$ محققة.

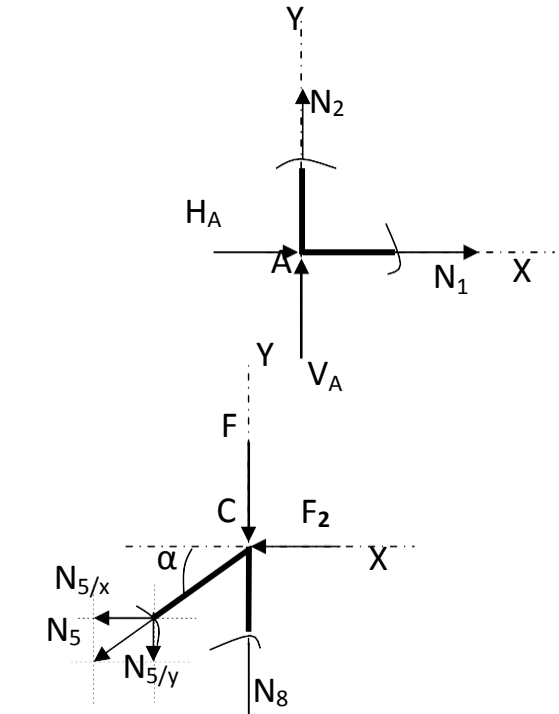
2- حساب ردود الأفعال

$\Sigma F_{/xx}=0 \Rightarrow H_A - F_2 = 0 \Rightarrow \mathbf{H_A = 8\ KN} \rightarrow$

$\Sigma M_{/A}=0 \Rightarrow -(V_B \times 16) + (F_1 \times 8) + (F_1 \times 16) - (F_2 \times 1.2) = 0 \Rightarrow \mathbf{V_B = 21.9\ tf} \uparrow$

$\Sigma M_{/B}=0 \Rightarrow (V_A \times 16) - (F_1 \times 8) - (F_1 \times 16) - (F2 \times 1.2) = 0 \Rightarrow \mathbf{V_A = 23.1\ tf} \uparrow$

3- -حساب الجهود الداخلية.



عزل العقدة A

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow H_A - F' = 0$

$H_A = 8KN \rightarrow$

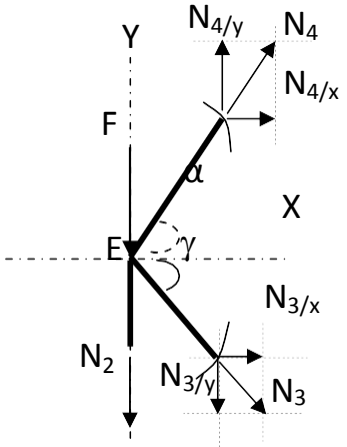
$\Sigma F_{/XX'}=0 \Rightarrow N_{AG} + H_A = 0 \Rightarrow \mathbf{N_{AG} = -8KN}$

$\Sigma F_{/YY'}=0 \Rightarrow V_B + N_{AE} = 0 \Rightarrow \mathbf{N_{AE} = -23.1KN}$

عزل العقدة C

$\Sigma F_{/XX'}=0 \Rightarrow -N_{CD}\cos\alpha - F_2 = 0 \Rightarrow \mathbf{N_{CD} = -8.01KN}$

$\Sigma F_{/YY'}=0 \Rightarrow -F_1 - N_{CB} - N_{CD}\sin\alpha = 0 \Rightarrow \mathbf{N_{CB} = -14.70KN}$



عزل العقدة E

$\Sigma F_{/XX'}=0 \Rightarrow N_{ED}\cos\alpha + N_{EG}\cos\gamma = 0 \ldots.(1)$

$\Sigma F_{/YY'}=0 \Rightarrow N_{ED}\sin\alpha - N_{EG}\sin\gamma = F_1 + N_2 \ldots(2)$

بحل جملة المعادلتين (1) و (2) نجد:

$\mathbf{N_{EG} = 72.16KN}$ $\quad$ $\mathbf{N_{ED} = -72.01KN}$

www.dzexams.com

4. نتائج الجهود الداخلية

القضيب	AG	AE	EG	ED	CD	DB	DG	CB	BG
رقم القضيب	1	2	3	4	5	6	7	8	9
الشدة (KN)	8	23.1	72.16	72.01	8.01	64.4	5.4	14.7	64
الطبيعة	انضغاط	انضغاط	شد	انضغاط	انضغاط	انضغاط	انضغاط	انضغاط	شد

أ.حساب مساحة مقطع القضيب.

$$\sigma \leq \bar{\sigma}$$

$$\frac{N}{2S} \leq \bar{\sigma}$$

$$S \geq \frac{72.5 \times 10^3}{2 \times 160}$$

$$S \geq 226.56mm^2$$

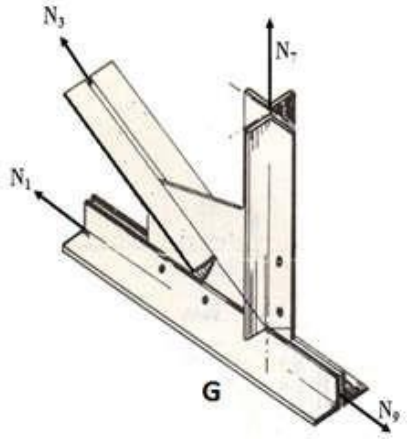
$$S \geq 2.27cm^2$$

$$S = 2.67cm^2$$

$$L35 \times 4$$

رقم المجنب L	المقطع $S(cm^2)$	الكتلة kg/m	الأبعاد	
			a	e
35×3	2.04	1.60	35	3
35×4	2.67	2.09	35	4
35×5	3.28	2.57	35	5
40×4	3.08	2.42	40	4
40×5	3.79	2.97	40	5
40×6	4.48	3.52	40	6

4.ب.حساب d قطر البرغي



$$\tau \leq \bar{\tau}$$

$$\frac{T}{8 \times S} \leq \bar{\tau}$$

$$\frac{4 \times T}{8 \times \pi d^2} \leq \bar{\tau}$$

$$d^2 \geq \frac{T}{2\pi\bar{\tau}}$$

$$d \geq \sqrt{\frac{72.5 \times 10^3}{2 \times \pi \times 30}}$$

$$d \geq 111.11$$

$$d \approx 19.61mm$$

$$\Rightarrow d = 20mm$$

www.dzexams.com

النشاط الثاني:: (06 نقاط)

1- حساب ردود الأفعال عند المساند .

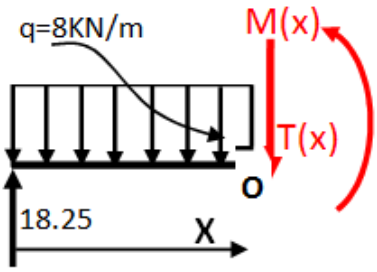
$\Sigma M_{/A}=0 \Rightarrow \quad (-V_B\times 8) - (F_1\times 4) + (F_2\times 9.5) + (q\times 4.75\times 9.5) = 0 \Rightarrow \mathbf{V_B = 51.75\ kN}\uparrow$

$\Sigma M_{/B}=0 \Rightarrow \quad (V_A\times 8) + (F_1\times 4) + (F_2\times 1.5) - (q_2\times 9.5\times 3.25) = 0 \Rightarrow \mathbf{V_A = 18.25\ kN}\uparrow$

$H_B = 0\ KN$

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

المقطع (1-1): $0<x<4m$ يسار



$T(x)= V_A - qx \Rightarrow$

$T(x)= -8x+18.25 \Rightarrow$

$\mathbf{T(0)=18.25KN} \qquad \mathbf{T(4)= -13.75KN}$

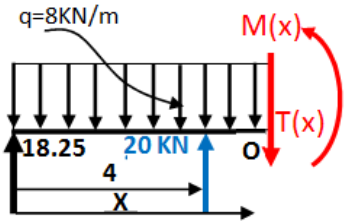
$M_f(x)= V_A.x - qx.x/2 \Rightarrow$

$M_f(x)= -4x^2+18.25x \Rightarrow$

$\mathbf{M_f(x)(0) = 0KN.m} \qquad \mathbf{M_f(x)(4)= 9KN.m}$

$\mathbf{-8x+18.25=0 \Rightarrow x=2.28m} \qquad \mathbf{M_f(x)(2.28)=20.82KN.m}$

المقطع (2-2): $4<x<8m$ يسار



$T(x)= V_A - qx + \phi 1 \Rightarrow$

$T(x)= -8x+38.5 \Rightarrow$

$\mathbf{T(4)=6.25KN} \qquad \mathbf{T(8)= -25.75KN}$

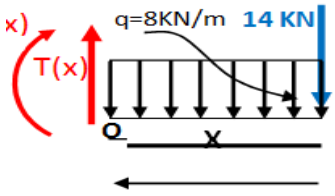
$M_f(x)= V_A.x - qxFx/2 + F_1.(x-4) \Rightarrow$

$M_f(x)= -4x^2+38.5x-80 \Rightarrow$

$\mathbf{M_f(x)(4) = 9KN.m} \qquad \mathbf{M_f(x)(8)= -30KN.m}$

$\mathbf{-8x+38.5=0 \Rightarrow x=4.78m} \qquad \mathbf{M_f(x)(4.78)=11.44KN.m}$

المقطع (3-3): $0<x<1.5m$ يمين



$T(x)= F_2 + qx \Rightarrow$

$T(x)= 14+8x \Rightarrow$

$\mathbf{\Rightarrow T(0)=14KN} \qquad \mathbf{T(1.5)= 26KN}$

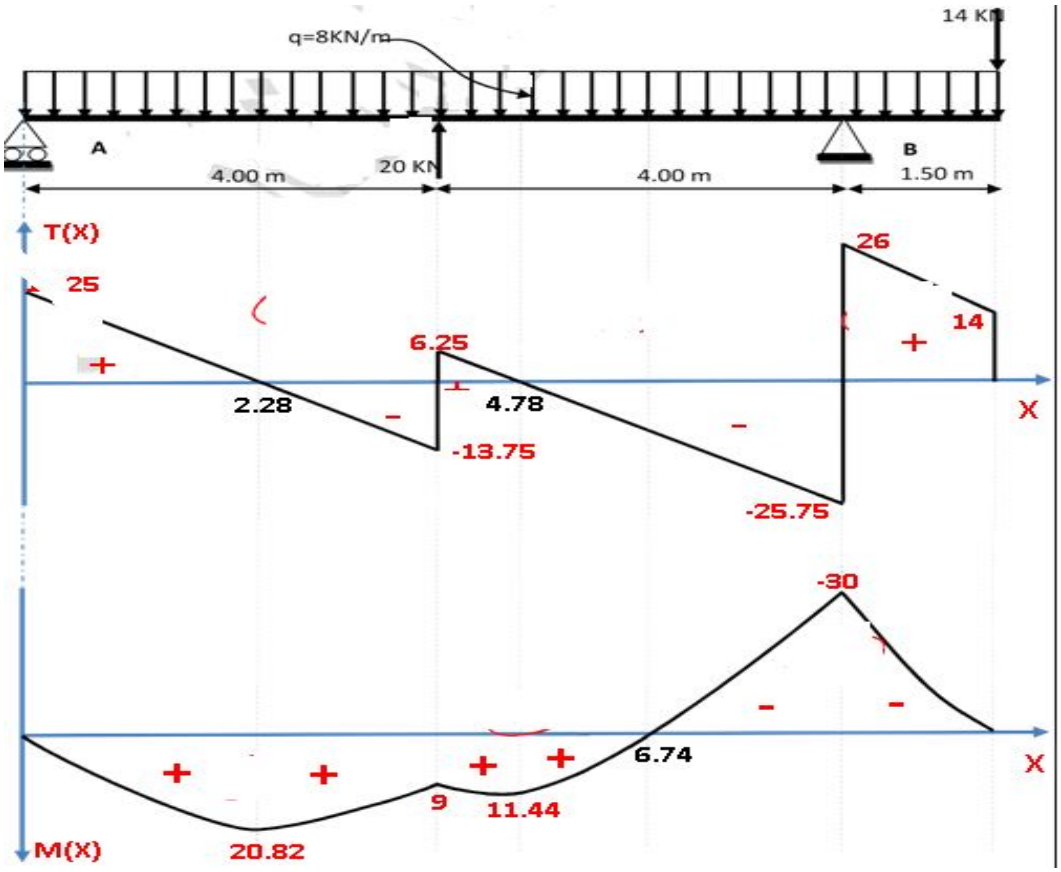
$M_f(x)= -qx^2 - F_2x \Rightarrow$

$M_f(x)= -4x^2-14x \Rightarrow$

$\mathbf{M(0)= 0KN.m} \qquad \mathbf{M_f(1.5)=- 30KN.m}$

www.dzexams.com

2.رسم منحنيي T و Mf.



3-أ. حساب الاجهاد الناظمي الأقصى في كل وضعية:

الوضعية 1:

$$\sigma_{1Nax} = \frac{M_{fMA:}}{\frac{I_{1xx}}{y_{MAX}}}$$

$M_{fMAX} = 30KN.N = 3*10^5 daN.cM.$

$y_{Max} = \frac{25}{2} = 12.5\,cM$

$I_{1xx} = \frac{40*25^3}{12} = 52083.33\,cM^4$

$$\sigma_{1Max} = \frac{M_{fMAX}}{\frac{I_{1xx}}{y_{Max}}} = \frac{3*10^5}{\frac{52083.33}{12.5}} = 72\,daN/cM^2$$

الوضعية 2:

$$\sigma_{2MAX} = \frac{M_{fMAX}}{\frac{I_{2XX}}{yMax}}$$

$M_{fMAX} = 30KN.N = 3*10^5 daN.cM.$

$y_{MAX} = \frac{40}{2} = 20\,cM$

$I_{2xx} = \frac{25*40^3}{12} = 133333.33\,cM^4$

$$\sigma_{2MAX} = \frac{M_{fMA:}}{\frac{I_{2xx}}{y_{MAX}}} = \frac{3*10^5}{\frac{133333.33}{20}} = 45\,daN/cM^2$$

3-ب: الوضعية السليمة في الانشاء والمحققة للمقاومة هي الوضعية 2

التعليل: $\sigma_{2Nas} \leq \sigma_{1Nas}$.

www.dzexams.com

البناء

النشاط الأول:: (04.5 نقاط)

1. حساب إحداثيات النقطة B

لدينا $G_{AB} = 76.61\ gr$ إذن نحن في الربع الأول أي $\Delta X > 0$ و $\Delta Y > 0$ ومنه:

$$G_{BC}=g = 73.64\ gr$$

$$\sin(g) = \frac{|\Delta X|}{L_{AB}} \Rightarrow |\Delta X| = 62.31 \times \sin(76.61) = 58.15 \Rightarrow \Delta X = 58.15m$$

$$\cos(g) = \frac{|\Delta Y|}{L_{AB}} \Rightarrow |\Delta Y| = 62.31 \times \cos(76.61) = 22.38 \Rightarrow \Delta Y = 22.38m$$

$$\Delta X_{AB} = X_B - X_A = 58.15 \Rightarrow XB = 58.15 + X_A = 58.15 + 15.46 = 73.61$$

$$\Delta Y_{AB} = Y_B - Y_A = 22.38 \Rightarrow Y_B = 22.38 + Y_A = 22.38 + 50.56 = 72.94$$

و منه: B(73.61 ; 72.94)

2-حساب مساحة المضلع بطريقة الإحداثيات القائمة:

$$S = \frac{1}{2}\Sigma[X_n(Y_{n-1} - Y_{n+1})] =$$

$$\frac{1}{2}[X_A(Y_E - Y_B) + X_B(Y_A - Y_C) + X_C(Y_B - Y_D) + X_D(Y_C - Y_E) + X_E(Y_D - Y_A)]$$

=

$$\frac{1}{2}[15.46(-15.68 - 72.94) + 73.61(50.56 - 4.29) - 19.68(4.29 - 71.13) + 101.77(72.94 + 15.68) - 24.52(-15.68 - 50.56)]$$

=7678.23 m²

3- حساب السمت الإحداثي G_{AC}

Δx	Δy	الربع	tan(g)	g	السمت الإحداثي G
+	-	II	1.8653	68.67gr	$G_{AC}=200-g=131.32\ gr$

حساب السمت الإحداثي G_{AE}

Δx	Δy	الربع	tan(g)	g	السمت الإحداثي G
-	+	4	1.9436	69.74gr	$G_{AE}=400-g=330.25gr$

استنتاج السمت الإحداثي G_{AD} من الشكل نستنتج أن :

$G_{AD}=G_{AC}+\alpha$, $G_{AD}= 131.32 + 99.94 = 231.26\ gr$

4- التأكد من مساحة القطعة ABCDE بطريقة الإحداثيات القطبية.

AE=44.96m AD=75.12m AC=97.93m AB=62.31m

$2S=L_n.L_{n+1}.\sin(G_{n+1}- G_n)$

- $2S_{ABCDE}=[AB.AC.\sin(G_{AC}- G_{AB}) + AC.AD.\sin(G_{AD}- G_{AC}) + AD.AE.\sin(G_{AE}- G_{AD})]$

$2S_{ABCDE}=[62.31x97.93 \times \sin(131.32- 76.61)+97.93x75.12 \times \sin(231.26 -31.32)+75.12x44.96 \times \sin(330.25 -231.26)]$

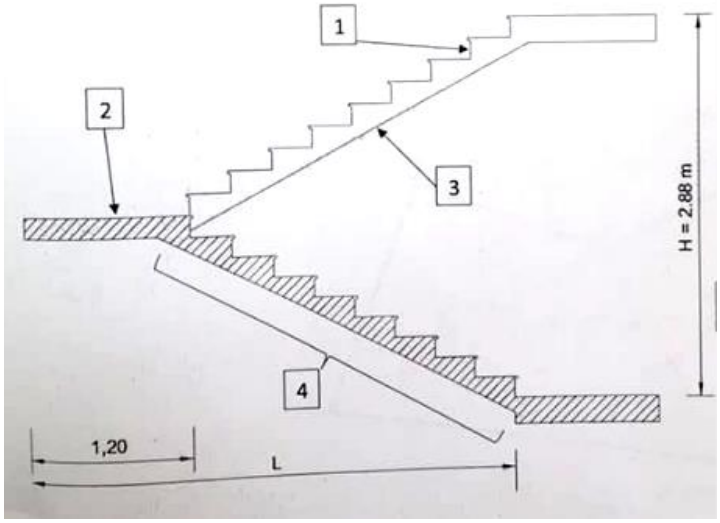
- $S = 4621.91 + 7356,50 + 3376,64 = 7677,52\ m^2$

www.dzexams.com

=

النشاط الثاني:: (04.5)

2أ. ذكر مسميات العناصر من 1 إلى 4



1.قائمة

2 فاصل راحة.

3.حصيرة.

4 قلبة.

1تصنيف المدرج

...

مدرج مستقيم ذو قلبتين متعامدتين

3. حساب h القائمة و G النائمة.

$H=2.88m$

$$n=\frac{288}{16}$$

$n=18$

$$2h+G=64$$

$$G=64-2(16)$$

$G=32cm$

4. حساب طول المدرج L.

$$L=8(32)+120$$

$L=276\ \text{cm}=2.76\text{m}$

www.dzexams.com

النشاط الأول: (06 نقاط)

الموضوع الثاني

1.حساب ردود الأفعال عند المساند B يقدر بـ: $V_B=65KN\downarrow$.

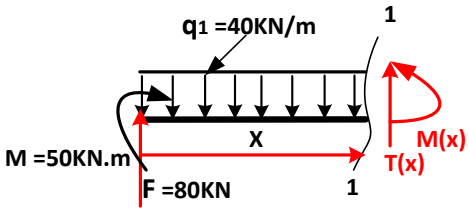
$\Sigma M_{/A}=0 \Rightarrow (-V_B\times2)-(F\times2)+(F\times5)-(q_1\times7\times1.5)-(q_2\times4\times0)+M=0 \Rightarrow V_B=-65\,kN\uparrow$

$\Sigma M_{/B}=0 \Rightarrow (V_A\times2)-(F\times4)+(F\times7)-(q_1\times7\times3.5)-(q_2\times4\times2)+M=0 \Rightarrow V_A=385\,kN\uparrow$

$H_B=0\,KN$

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

المقطع (1-1): $0<x<3m$ يسار



$T(x)=80-40x \Rightarrow$

$T(0)=80KN$ $T(3)=-40KN$

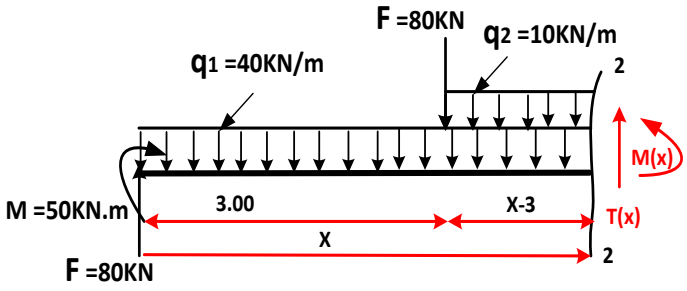
$M_f(x)=50+80x-20x^2 \Rightarrow$

$M_f(x)(0)=50KN.m$ $M_f(x)(3)=110KN.m$

$80-40x=0 \Rightarrow x=2m$

$M_{fmax}=M_f(x)(2)=130KN.m$

المقطع (2-2): $3<x<5m$ يسار



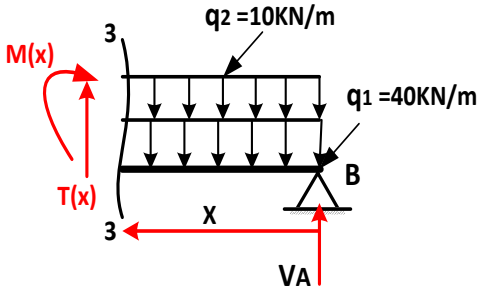
$T(x)=30-50x \Rightarrow$

$T(5)=-220KN$ $T(3)=-120KN$

$M_f(x)=245+30x-25x^2 \Rightarrow$

$M_f(x)(5)=-230KN.m$ $M_f(x)(3)=110KN.m$

المقطع (3-3): $0<x<2m$ يمين



$T(x)=65+50x$

$\Rightarrow T(0)=65KN$ $T(2)=165KN$

$M_f(x)=-25x^2-65X \Rightarrow$

$M(0)=0KN.m$ $M_f(2)=-230KN.m$

3.رسم منحنيي T و Mf.

4أ.تحقق أن عزم العطالة يقدر بـ: $I_{G/x'x}=98207.7031cm4$

$$I_{G/x'x}=\frac{27.5\times35.5^3}{12}-2\frac{8.5\times14.5^3}{12}$$

$$I_{G/x'x}=98207.7031cm^4$$

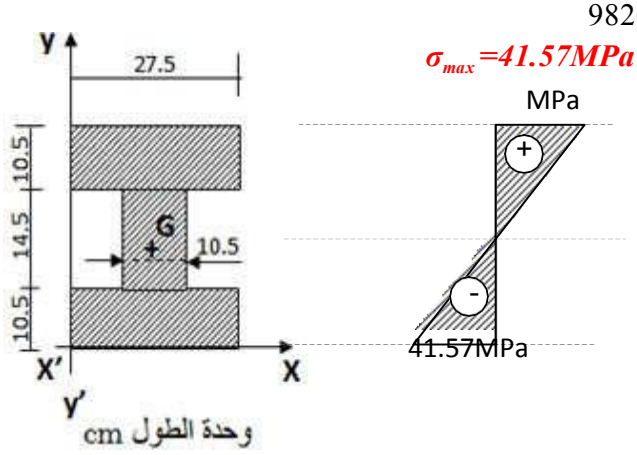
ب ـحساب الإجهاد الأعظمي (σ_{max}) بـ: MPa و رسم منحنى الإجهاد الناظمي.

www.dzexams.com

$$\sigma_{max} = \frac{M_{f\max} \times y_{max}}{I}$$

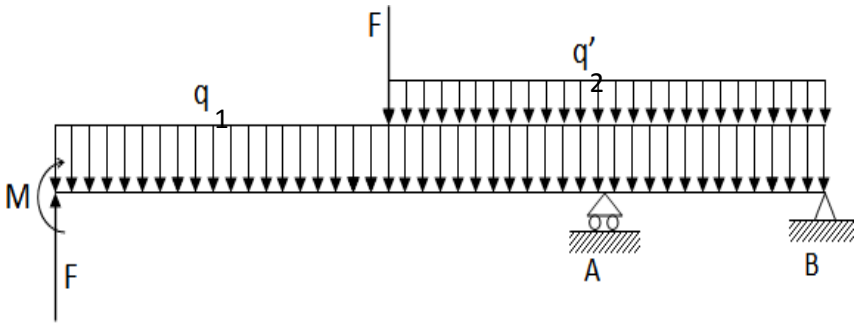
$$\sigma_{max} = \frac{(230\times10^3\times10^3)(17.75\times10)}{98207.7031\times10^4}$$

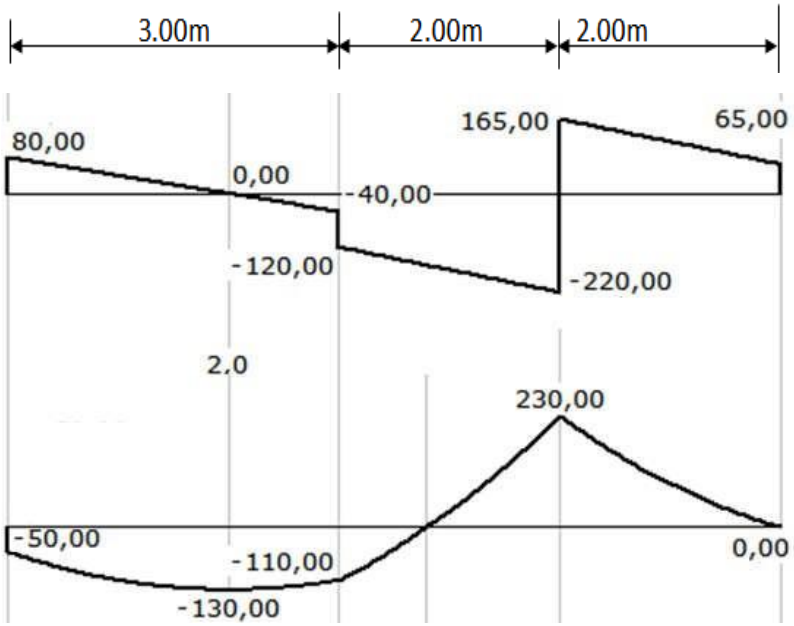
σ_{max} =41.57MPa



.

3.رسم منحنيي T و Mf.)





www.dzexams.com

النشاط الثاني:: (06 نقاط)

1. التأكد من أن النظام محدد سكونيا:

- b = 11 ; n = 7 ; 2n 3 = 2 x 7 – 3 = 14 – 3 = 11

نلاحظ أن b = 2n – 3=11 و منه النظام المثلثي محدد سكونيا.

2. حساب ردود الأفعال:

$\Sigma F/_x=0 \Rightarrow H_B = 40\ KN \longrightarrow$

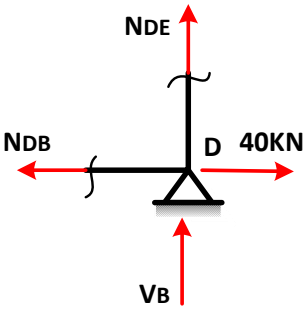
$\Sigma F/_y=0 \Rightarrow V_A+V_B = 165\ KN$

$\Sigma M_F/_B=0 \Rightarrow V_A = 54.167\ KN$

$\Sigma M_F/_A=0 \Rightarrow V_D = 110.883\ KN$

3. الجهود الداخلية للقضبان و طبيعة تأثيرها.

دراسة العقدة D



بتطبيق معادلات التوازن

$\Sigma F/x=0 \Rightarrow$

$N_{DB}=40\ KN$(شد)

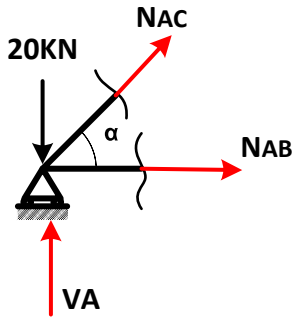
$\Sigma F/y=0 > 110.883 + N_{DE}=0 \Rightarrow$

$N_{DE}= -110.83\ KN$ (إنضغاط)

- **دراسة العقدة A**

cos(α) = 0.6 ; sin (α) = 0.8

بتطبيق معادلات التوازن



$\Sigma F/x=0 \Rightarrow N_{AB} + N_{AC} \times 0.6 = 0$ -----(*)

$\Sigma F/y=0 \Rightarrow N_{AC} \times 0.8 - 20 + 54.167 = 0$

$N_{AC}= -42.70\ KN$(انضغاط)

$\Rightarrow$

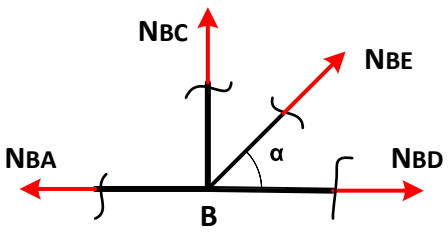
(*) $\Rightarrow N_{AB} - 42.70 \times 0.6 = 0$

$\Rightarrow$

$N_{AB}= 25.62\ KN$ (شد)

دراسة العقدة B

cos(α) = 0.6 ; sin (α) = 0.8



بتطبيق معادلات التوازن

$\Sigma F/x=0 \Rightarrow 0.6\ N_{BE} - 25.62 + 40 = 0$

$\Rightarrow$

$N_{BE}= -23.96\ KN$ (انضغاط)

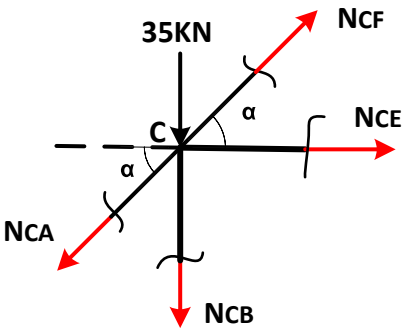
$\Sigma F/y=0 \Rightarrow 0.8\ N_{BE} + N_{BC} = 0$

$0.8 \times (-23.96) + N_{BC} = 0 \Rightarrow$

$N_{BC}= +19.17\ KN$ (شد)

www.dzexams.com

دراسة العقدة C



بتطبيق معادلات التوازن

$\Sigma F/y=0 \Rightarrow 0.8\,N_{CF} - 0.8\,N_{CA} - N_{CB} - 35 = 0$

$0.8\,N_{CF} - 0.8x(-42.70) - 19.17 - 35 = 0 \Rightarrow$

N_{CF}= + 25 KN (شد)

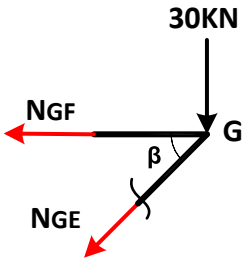
$\Sigma F/x=0 \Rightarrow -0.6\,N_{CA} + 0.6\,N_{CF} + N_{CE} = 0$

$\Rightarrow -0.6x(-42.70) + 0.6x(25) + N_{CE} = 0$

N_{CE}=- 40.62 KN (انضغاط)

دراسة العقدة G

$\sin(\beta) = 0.894 \quad \cos(\beta) = 0.447$



بتطبيق معادلات التوازن

$\Sigma F/x=0 \Rightarrow -N_{GF} - N_E x0.442 = 0$ -----(*)

$\Sigma F/y=0 \Rightarrow -N_{GE}x0.894 - 30 = 0$

$\Rightarrow$**N_{GE}=-33.55KN(انضغاط)**

(*) $\Rightarrow N_{GF} - 33.55 \times 0.447 = 0$

$\Rightarrow$ **N_{GF}=15KN(شد)**

تدوين النتائج في جدول:

القضيب	الشدة(KN)	طبيعة الجهد
AB	25.62	شد
AC	42.70	إنضغاط
DE	110.83	إنضغاط
DB	40	شد
BE	24.24	شد
BC	19.17	إنضغاط
CF	25	شد
CE	40.62	إنضغاط
GF	15	شد
GE	33.55	إنضغاط

www.dzexams.com

4. استنتاج نوع المجنب المناسب

$$\sigma \le \sigma \Rightarrow \frac{N}{2S} \le \sigma$$

$$\Rightarrow S \ge \frac{N}{2\sigma}$$

$$\Rightarrow S \ge \frac{110.83\ 10^2}{2\times 1600}$$

$$\Rightarrow S \ge 3.46cm^2$$

من الجدول نجد $S=3.79cm^2 \Rightarrow L\ 40\times 40\times 5$

5. حساب قيمة التقلص Δl للقضيب DC

$$\Delta l_{DE} = \frac{N_{DE}\times l_{DE}}{E\times S_{ac}}$$

$$\Delta l_{DE} = \frac{110.83\times 10^2\times 4\times 10^2}{2\times 10^6\times 2\times 3.79}$$

$$\Delta l_{ED} = 2.92mm$$

6. حساب قطر البرغي

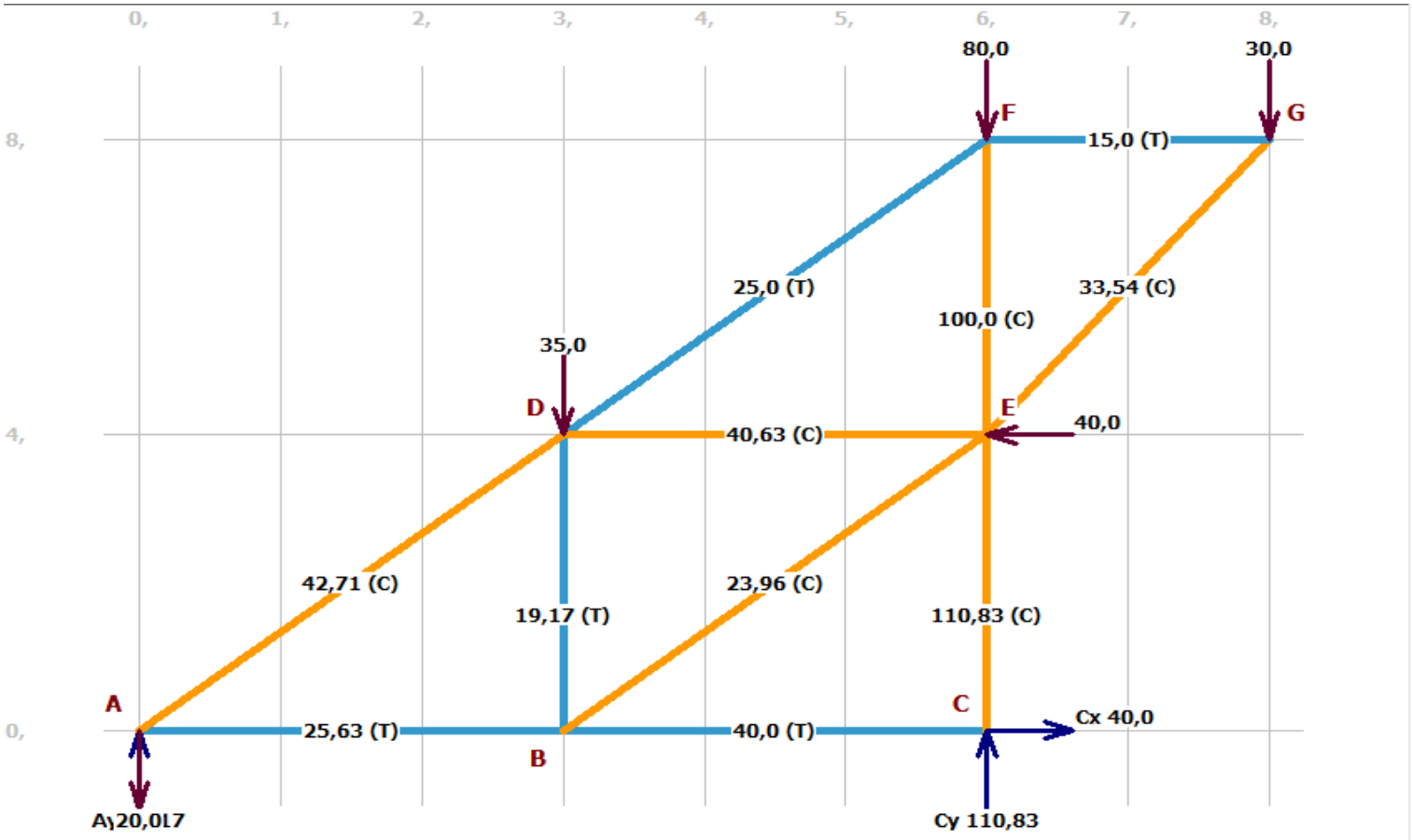
$$\tau \le \bar{\tau} \Rightarrow \frac{T}{2nS} \le \bar{\tau} \Rightarrow \frac{4\times T}{2\times 2\times \pi\times d^2} \le \bar{\tau}$$

$$\Rightarrow d^2 \ge \frac{4\times T}{4\times \pi\times \bar{\tau}}$$

$$\Rightarrow d \ge \sqrt{\frac{110.83\times 10^3}{\pi\times 1000}}$$

$$\Rightarrow d \ge 18.78mm$$

$$\rightarrow d=20mm$$



www.dzexams.com

البناء(08 نقاط)

النشاط الأول: (04 نقاط)

1- أرضية مصبوبة في عين المكان بأجسام مجوفة

2 - تسمية العناصر:

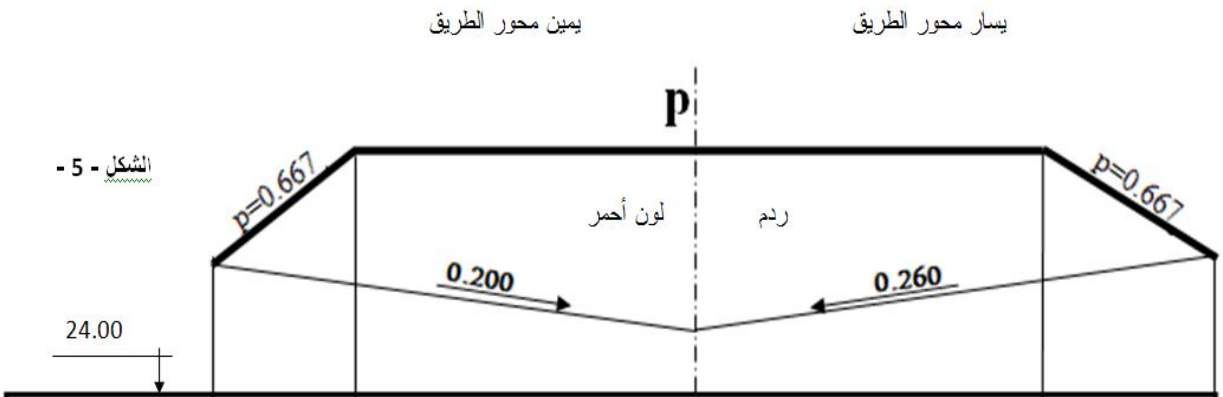
- العنصر رقم 01: رفيدة
- العنصر رقم 02: جسم مجوف
- العنصر رقم 03: شبكة ملحمة
- العنصر رقم 04: طاولة الانضغاط (خرسانة)

3 - نعم ينسجم هذا الترتيب مع خطوات الانجاز الجزئية للأشغال

النشاط الثاني:: (04 نقاط)

- مناسيب الأرض الطبيعية:

على اليسار : 25.00 25 + 0.26 x 7.5= 26.95m	على اليمين: 25.00 25.00 + 0.2 x 7.5 = 26. 5m
مناسيب خط المشروع: 29.00m	
حساب البعد X_D $X_D = \frac{\Delta h}{\tan(\alpha)+\tan(\beta)} = \frac{29.00-26.50}{0.667+0.2} = 2.88m$	
حساب البعد X_G $X_G = \frac{\Delta h}{\tan(\alpha)+\tan(\beta)} = \frac{29.00-26.95}{0.667+0.260} = 2.21m$	
• حساب منسوب تقاطع المشروع و التربة الطبيعية : 1. يمينا: 29.00 - 0.667x2.88 = 27.08 m 2. يسارا : 29.00 - 0.667 x 2.21 = 27.53 m	



الشكل - 5 -

ارتفاعات الأرض الطبيعية (m)	27.08	26.50	25.00	26.95	27.53
ارتفاعات المشروع (m)	27.08	29.00	29.00	29.00	27.53
المسافات الجزئية m	02.88		07.50	07.50	02.21
المسافات الاجمالية (m)	10.38	07.50	00.00	07.50	09.71

www.dzexams.com