

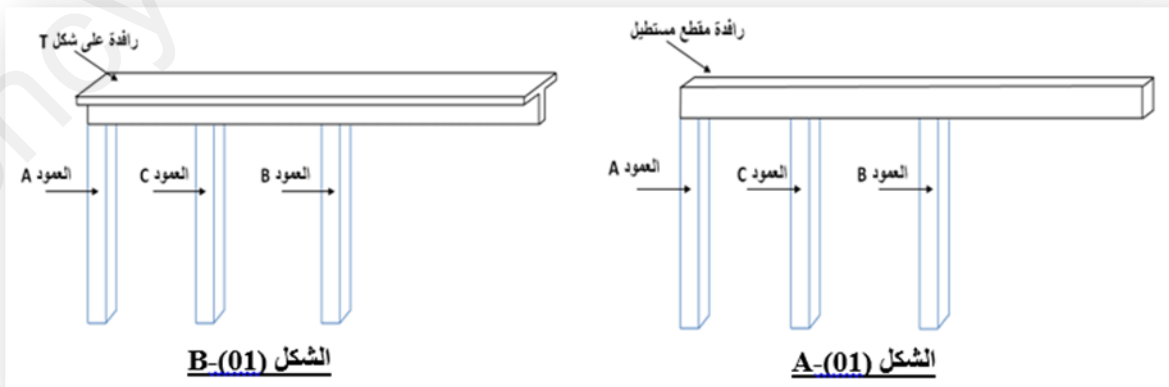
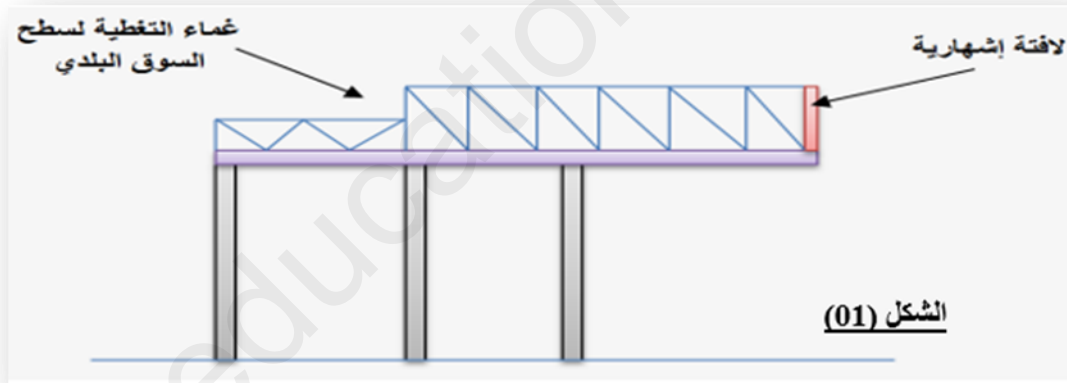
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 5 صفحات (من الصفحة 1 من 09 إلى الصفحة 5 من 09)

- ❖ مقدمة: في إطار التنمية المحلية لإحدى بلديات تيبازة تم إدراج مشروع إنجاز سوق بلدي جوارى، يمثل الشكل 1 مظهر جانبي للهيكل الحامل المكون لمحلات السوق البلدي.
- الشكل A-01 يمثل اقتراح إنجاز رافدة بمقطع مستطيل - الشكل B-01 يمثل اقتراح إنجاز رافدة بمقطع بحرف T

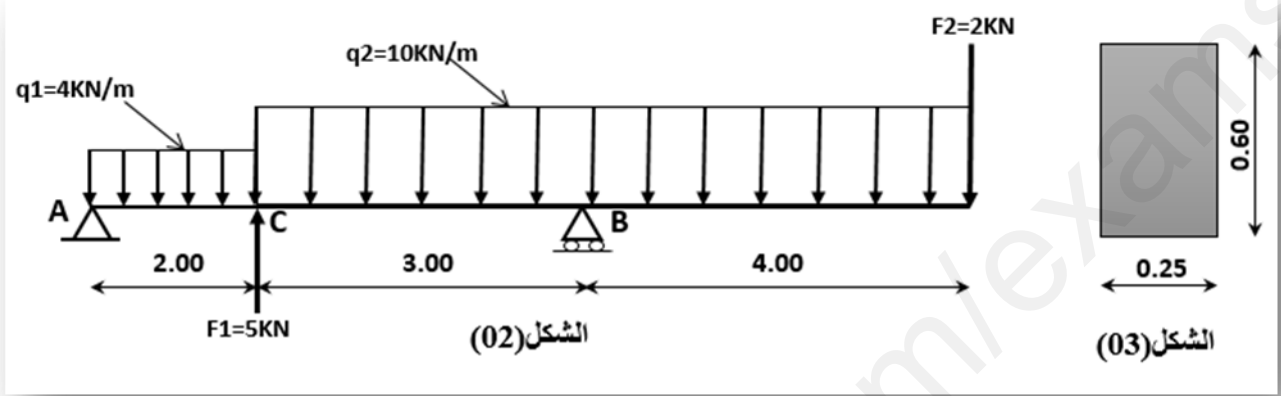
- نقتراح عليك عزيزي التلميذ دراسة المشروع المكوّن من أربعة نشاطات مستقلة عن بعضها البعض:
- دراسة رافدة للسوق البلدي.
- دراسة شداد من الخرسانة المسلحة.
- دراسة مساحة القطعة المخصصة لإنجاز السوق البلدي.
- دراسة جزء من للطريق المؤدي إلى السوق البلدي.



❖ الميكانيك التطبيقية: (12 نقطة)

▪ النشاط الأول: دراسة رافدة محددة سكونيا (07 نقاط)

يمثل الشكل (2) شكلا ميكانيكيا لرافدة من هيكل مشروع السوق البلدي و الشكل (3) مقطعها العرضي حيث عوض رد فعل العمود C بقوة عمودية نحو الاعلى F_1 ، وثقل اللوحة الإشهارية بقوة عمودية F_2 ، و ثقل الغماء بحمولتين موزعتين q_1 و q_2 ، المسند A (مضاعف) والمسند B (بسيط) (وحدة الطول هي المتر (m))



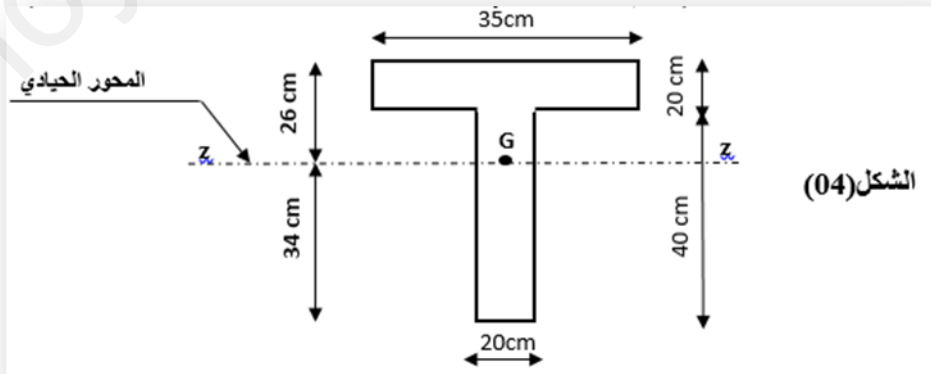
العمل المطلوب :

- 1) أحسب ردود الأفعال عند المسدين A و B
- 2) أكتب معادلات الجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $MF(x)$ على طول الرافدة.
- 3) أرسم المنحنيين البيانيين لـ $T(x)$ و $Mf(x)$ واستنتج القيمة العظمى لـ T_{max} و Mf_{max}
- 4) تحقق من مقاومة الرافدة إذا علمت ان $T_{max} = 42 \text{ KN}$ و $Mf_{max} = 88 \text{ KN.m}$ يعطى: $\bar{\sigma} = 200 \text{ daN/cm}^2$ و $\bar{\tau} = 60 \text{ daN/cm}^2$
- 5) نريد دراسة الاقتراح الثاني بتغيير مقطع الرافدة على شكل حرف T الشكل (04) - و بنفس مساحة المقطع

المستطيل $S=1500 \text{ cm}^2$.

- أحسب الإجهاد الناظمي الأعظمي للشد و الإجهاد الناظمي الأعظمي للانضغاط. في هذه الحالة.

يعطى: $I_{zz}=466000 \text{ cm}^4$ (العزم السالب يؤدي لتمدد الألياف العلوية و تقلص الألياف السفلية)



■ **النشاط الثاني: دراسة شداد من الخرسانة المسلحة (05 نقاط)**

العمود A في مشروع السوق البلدي معرض لشد بسيط، نقتراح دراسة هذا الشداد المعرض لقوة شد ناظرية مركزية على مقطع العمود. وفق المعطيات التالية:

المعطيات:

- الجهد الناظمي في حالة الحد النهائي : $N_u = 0.44 MN$
- الجهد الناظمي في الحالة الحدية للتشغيل : $N_{ser} = 0.32 MN$
- المقطع العرضي للعمود : $B = (30 \times 30) \text{ cm}^2$
- مقاومة الخرسانة للانضغاط : $f_{c28} = 25 MPa$
- التسليح من الفولاذ HA : $f_e = 400 MPa \quad \gamma_s = 1.15$
- حالة التشققات ضارة ، التغطية $C = 3 \text{ cm}$

العمل المطلوب :

(1) حساب مقطع التسليح مع إقتراح رسم له.

(2) تحقق من شرط عدم الهشاشة.

العلاقات الضرورية للحساب:

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06 f_{c28} \quad \bar{\sigma}_s = \min \left\{ \frac{2}{3} f_e; 110 \sqrt{\eta \times f_{t28}} \right\}$$

$$A_s \times f_e \geq B \times f_{t28}$$

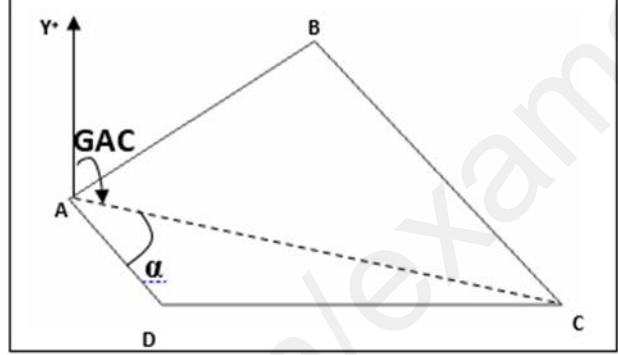
$$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\sigma_{st}}$$

$$A_u = \frac{N_u}{f_{su}}$$

❖ **البناء: (08 نقاط):**

▪ **النشاط الاول: دراسة طبوغرافية (04 نقاط)**

لإنجاز المشروع خصصت قطعة ارض على شكل مضلع ABCD كما هو موضح في الشكل 05، بغية تحديد مساحتها ، قامت فرقة طبوغرافية بمسح للأرضية فكانت النتائج التالية:



الشكل 05

النقاط	X(m)	Y(m)
A	50	150
B	.....	.....
C	450	50
D	125	50

الاطوال (m)	السموت (gr)
LAB=250	GAB=59.034
LAC=.....	GAC=.....
LAD=125	GAD=.....
.α=43.434 gr	

العمل المطلوب:

(1) أحسب السمات الإحداثية GAC و الطول LAC. و استنتج السمت GAD

(2) أحسب إحداثيات النقطة B .

(3) أحسب مساحة القطعة الأرضية SABCD باستعمال الإحداثيات القائمة.

(4) تحقق من مساحة القطعة الأرضية SABCD باستعمال الإحداثيات القطبية

▪ **النشاط الثاني: دراسة الطريق المؤدي للسوق البلدي (04 نقاط)**

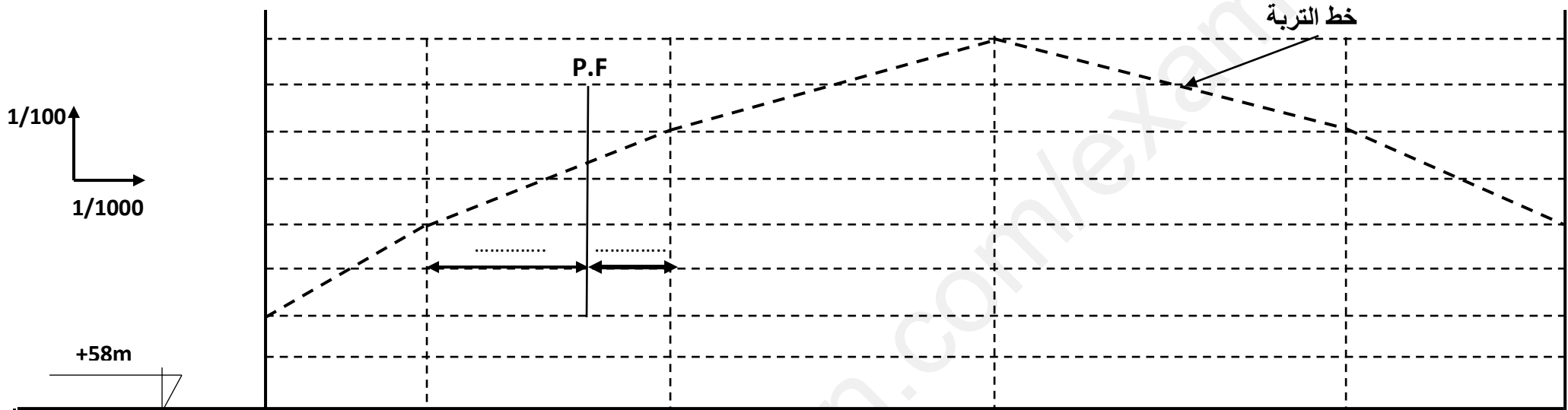
نعتبر مشروع الطريق المؤدي للسوق البلدي، الممتد من P1 إلى P6، الموضح في الصفحة 5.

- المطلوب:

(1) أتم رسم المظهر الطولي للطريق و املأ الجدول المرسوم على الصفحة 5 من 9 ، مع حساب المظاهر الوهمية

إن وجدت.

إنتهى الموضوع الاول

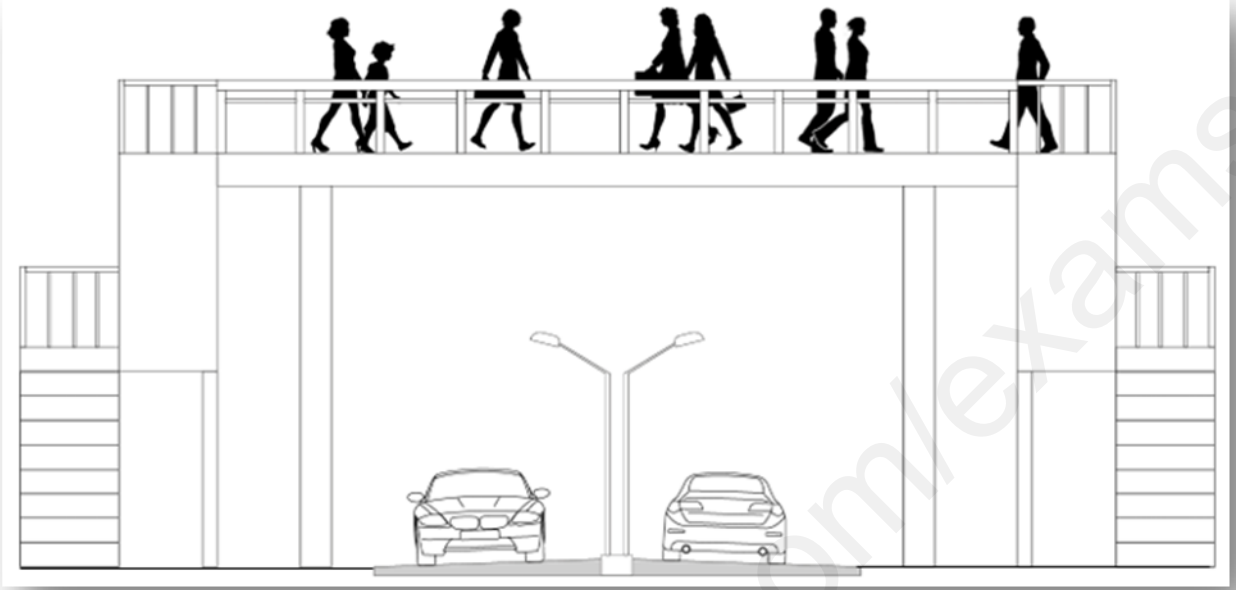


أرقام المظاهر	1	2	3	4	5	6	
منسوب خط التربة	60.00	.....	.....	66.00	.....	62.00
منسوب خط المشروع	64.00	.....	.....	.....	.....	61.00
المسافات الجزئية		30	.....	60	.....	.....
المسافات المتراكمة	0.00	30	.....	135	.....	241
الاميال	%					
التراسفات و المنحنيات		على طول 135m			 L=..... R=80m $\alpha=47.29^\circ$	علم طول 40m	

الموضوع الثاني :

يحتوي الموضوع الثاني على 4 صفحات (من الصفحة 4 من 9 إلى الصفحة 9 من 9)

❖ **مقدمة:** في إطار إنجاز جسر (معبّر) لعبور الطريق من الطرف الأول إلى الطرف الثاني نقترح عليك دراسة المشروع المتكون من أربع نشاطات مستقلة عن بعضها البعض.



■ **النشاط الأول:** دراسة رافدة (رافدة الجسر)

■ **النشاط الثاني:** دراسة عمود خرسانة مسلحة (عمود الجسر)

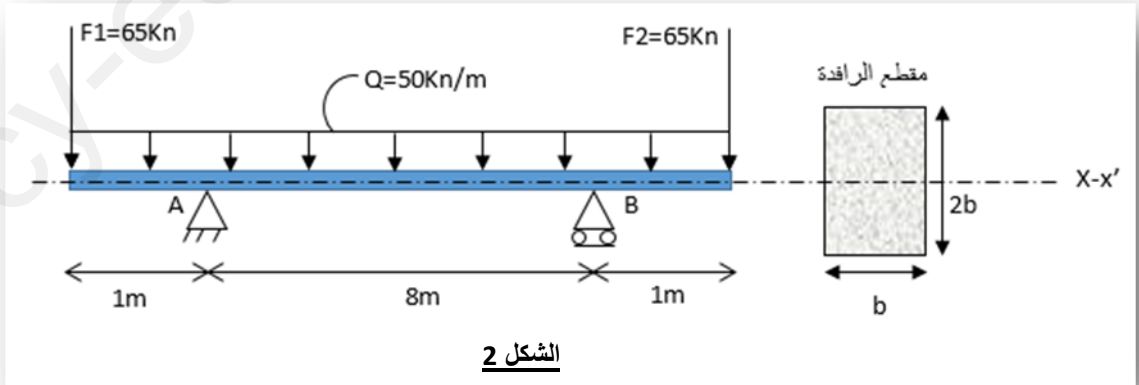
■ **النشاط الثالث:** دراسة مقطع الطريق (مقطع عرضي)

■ **النشاط الرابع:** دراسة المدرج.

❖ **المحور الأول: ميكانيك (12 نقطة)**

■ **النشاط الأول (دراسة رافدة): (6 نقاط)**

نقترح دراسة إحدى روافد الجسر المنجزة من الخرسانة المسلحة والممثلة بالرسم الميكانيكي المبين في الشكل (02). ترتكز الرافدة ذات المقطع المستطيل على مسندين (A) و (B) حيث: (A) مسند مضاعف و (B) مسند بسيط.



- **المطلوب:**

- (1) أحسب ردود الفعل عند المسدين A و B
- (2) أكتب معادلات الجهد القاطع وعزم الانحناء على طول الرافدة.

(3) أرسم منحنيات الجهد القاطع وعزم الانحناء على طول الرافدة.

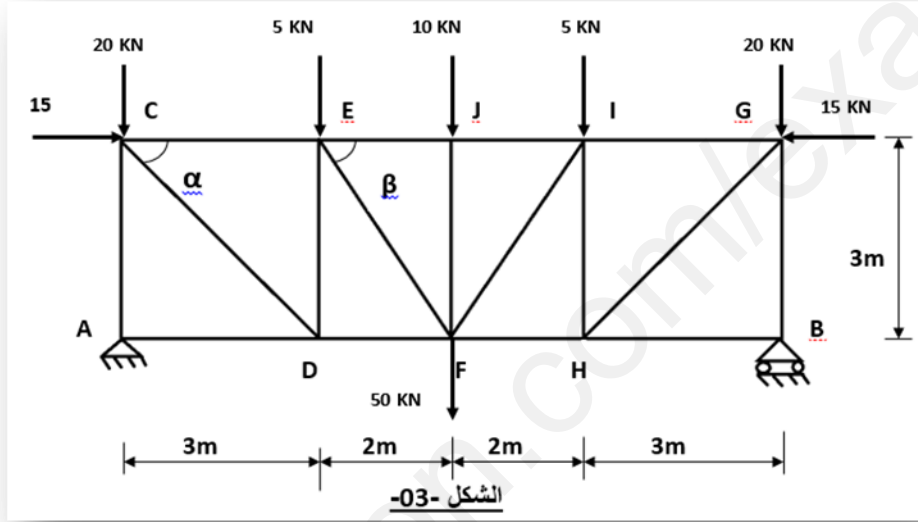
(4) استنتج القيمة العظمى لـ T_{max} و M_{fmax}

(5) أحسب عرض مقطع الرافدة b علما أن: $T_{max} = 200 \text{ KN}$ و $M_{fmax} = 310 \text{ KN.m}$

- يعطى: $\bar{\sigma} = 900 \text{ daN/cm}^2$ و $\bar{\tau} = 600 \text{ daN/cm}^2$

النشاط الثاني (دراسة نظام مثلثي): (06 نقاط)

نقترح دراسة أحد أجزاء التغطية المتمثل في النظام المثلثي المحدد سكونيا، المبين في الرسم الميكانيكي أدناه (الشكل 3) والمكون من قضبان زاوية مزدوجة (L).
يرتكز النظام على مسندين (A) و (B) حيث: (A) مسند مضاعف و (B) مسند بسيط.



الشكل -03-

$\text{Cos } \beta = 0.55$
 $\text{Sin } \beta = 0.832$

$\text{Cos } \alpha = 0.70$
 $\text{Sin } \alpha = 0.70$

- يعطى:

- المطلوب:

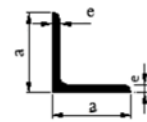
(1) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A و B.

(2) أحسب الجهود الداخلية في القضبان باستعمال الطريقة التحليلية وعين طبيعتها (تدون النتائج في جدول).

(3) حدّد من الجدول المرفق مقطع المجنب المناسب الذي يحقق المقاومة، إذا علمت أن الإجهاد الأعظمي

$\bar{\sigma} = 1800 \text{ daN/cm}^2$ و $N_{max} = 69.42 \text{ kN}$

التعيين	الأبعاد		المقطع S (cm ²)	بالنسبة لـ 'xx'		
	a (mm)	e (mm)		I _{xx'} (cm ⁴)	W _{xx'} (cm ³)	
L						
	30×30×3	30	3	1,74	1,4	0,65
	35×35×3,5	35	3,5	2,39	2,66	1,06
	40×40×4	40	4	3,08	4,47	1,55
	45×45×4,5	45	4,5	3,9	7,15	2,2
	50×50×5	50	5	4,5	10,96	3,05
	60×60×6	60	6	6,91	22,79	5,29
	70×70×7	70	7	9,4	42,3	8,41
	80×80×8	80	8	12,27	72,25	12,58



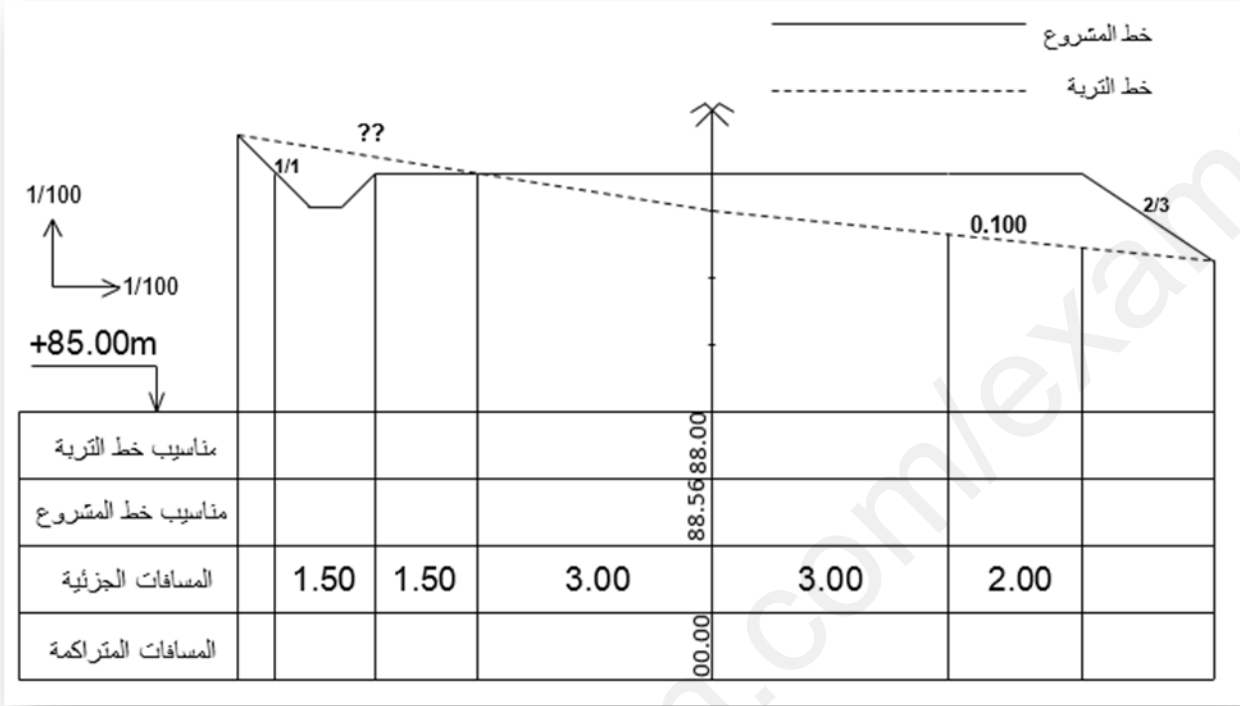
الجدول المرفق

المحور الثاني: بناء (08 نقاط)

(1)

النشاط الثالث: دراسة المقطع العرضي للطريق (05 نقاط)

نعتبر المظهر العرضي المبين في الشكل أدناه.



- **المطلوب:**

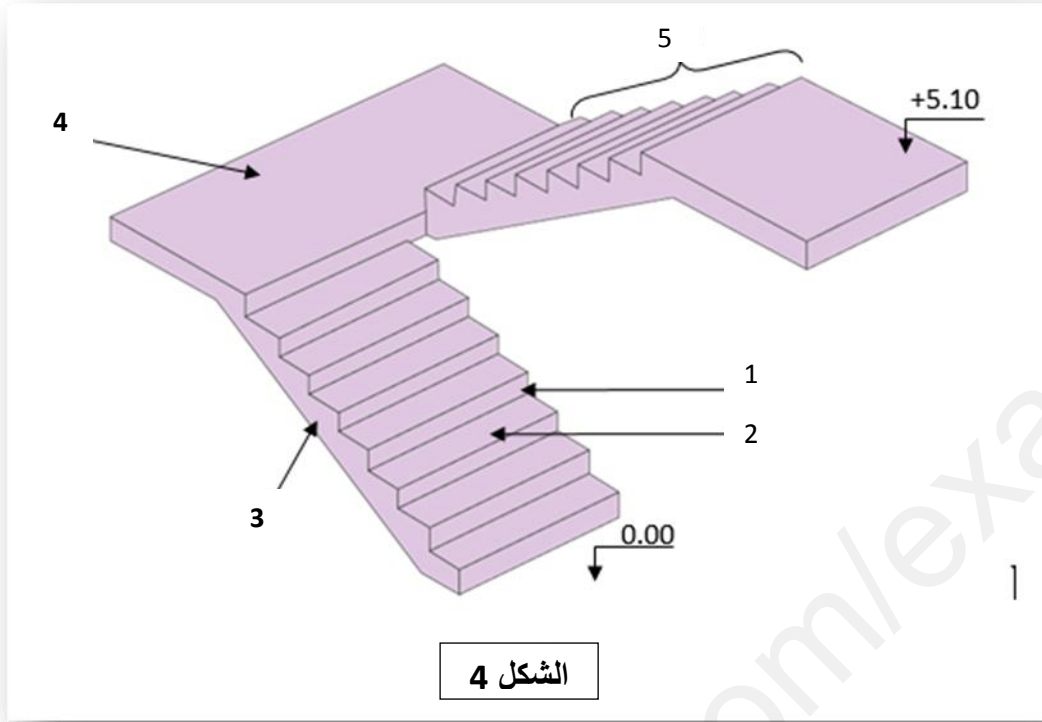
- (1) عرّف المظاهر العرضية للطريق.
- (2) أذكر خصائص المظاهر العرضية.
- (3) أتمم بيانات المظهر العرضي المرسوم على الشكل المرفق.

النشاط الرابع: دراسة المدرج (03 نقاط)

للسعود في الجسر المخصص للعايرين نستعمل المدرج المبين في الشكل "4".

- **المطلوب:**

- (1) صنف هذا المدرج.
 - (2) سمّ العناصر المرقمة، وأذكر دور العنصر 3
 - (3) لتصميم هذا العنصر استعملنا النموذج الممثل بالشكل "رقم 4"، إذا علمت ان ارتفاع الطابق هو 5,1 m وعرض الدرجة هو 30 cm
- أحسب ارتفاع القلبة وعدد الدرجات في كل قلبة.



إنتهى الموضوع الثاني

الإجابة النموذجية لاختبار البكالوريا التجريبي في التكنولوجيا – هندسة مدنية-

الموضوع الاول

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
		<p style="text-align: center;"><u>الموضوع الاول</u></p> <p style="text-align: right;">-I الميكانيك التطبيقية :</p> <p style="text-align: right;">المسألة الأولى :</p> <p style="text-align: right;">1- حساب ردود الافعال :</p> <p>$\sum F_x = 0 \Rightarrow H_A = 0 \rightarrow 1$</p> <p>0.25 $\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A + V_B = -F_1 + q_1(2) + q_2(7) + F_2 = -5 + 4(2) + 10(7) + 2 = 75KN \rightarrow 2$</p> <p>$\sum M /_A = 0 \Rightarrow -V_B(5) + F_2(9) + q_2(7)(5.5) - F_1(2) + q_1(2)(1) = 0$</p> <p>0.25 $V_B = \frac{2(9) + 10(7)(5.5) - 5(2) + 4(2)}{5} = \frac{401}{5} = 80.2KN$</p> <p>$\sum M /_B = 0 \Rightarrow V_A(5) + F_1(3) - q_1(2)(4) + F_2(4) + q_2(7)(0.5) = 0$</p> <p>0.25 $V_A = \frac{-5(3) + 4(2)(4) - 2(4) - 10(7)(0.5)}{5} = \frac{-26}{5} = -5.2KN$</p> <p>$V_A + V_B = -5.2 + 80.2 = 75KN$</p> <p style="text-align: right;">2- كتابة معادلات الجهد القاطع T(x) وعزم الانحناء Mf(x):</p> <p style="text-align: right;">المقطع الأول : $0 \leq x \leq 2m$</p> <p>0.5 $T(x) = -4x - 5.2$</p> <p>$T(0) = -5.2KN \quad T(2) = -13.2KN$</p> <p>0.5 $M(x) = -2x^2 - 5.2x$</p> <p>$M(0) = 0 \quad M(1) = -18.40KN.m$</p> <div style="text-align: right;"> </div> <p style="text-align: right;">المقطع الثاني : $2m \leq x \leq 5m$</p> <p>0.5 $T(x) = -10x + 11.8$</p> <p>$T(2) = -8.2KN \quad T(5) = -38.2KN$</p> <p>0.5 $M(x) = -5x^2 + 11.8x - 22$</p> <p>$M(2) = -18.40KN.m \quad M(5) = -88KN.m$</p> <div style="text-align: right;"> </div>
0.75		

المقطع الثالث: (دراسة من اليمين) $5m \leq x \leq 9m$

0.5

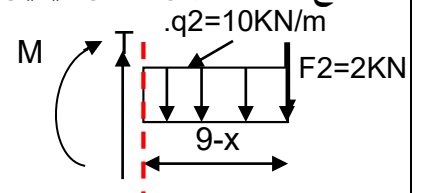
$$T(x) = -10x + 92$$

$$T(5) = 42 \text{ KN} \quad T(9) = 2 \text{ KN}$$

0.5

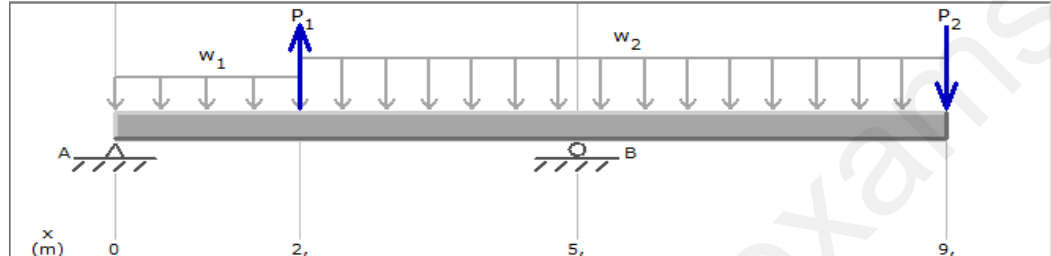
$$M(x) = -5x^2 + 92x - 423$$

$$M(5) = -88 \text{ KN.m} \quad M(9) = 0$$

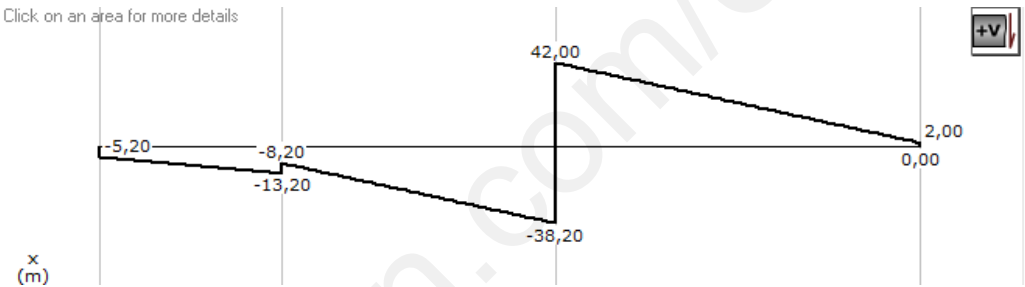


3- رسم منحنيات الجهد القاطع و عزم الانحناء:

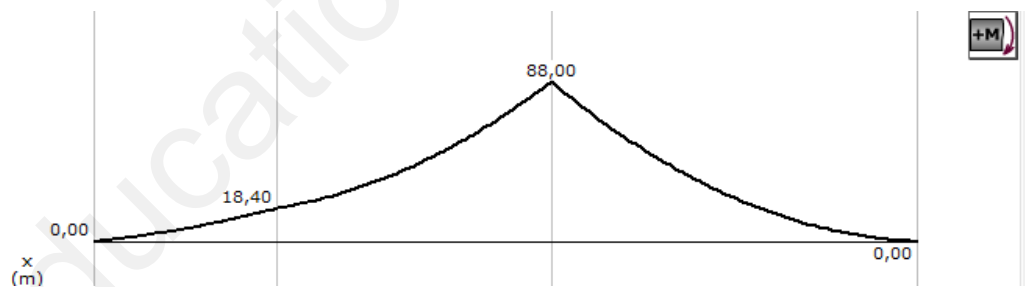
03



Click on an area for more details



01



استنتاج T_{max} و M_{fmax} :

$$M_{fmax} = 88 \text{ KN.m}$$

$$T_{max} = 42 \text{ KN}$$

0.25

4- التحقق من مقاومة الرافدة (مقطع مستطيل $25 \times 60 \text{ cm}^2$)

بتطبيق شرطي المقاومة:

1.25

0.5

$$\sigma_{\max} = \frac{6 \cdot M_{f \max}}{b \cdot h^2} = \frac{6 \times 88 \cdot 10^4}{25 \times 60^2} = 58.67 \text{ daN/cm}^2 \leq \bar{\sigma} = 200 \text{ daN/cm}^2 \quad \text{الإجهاد الناظمي}$$

0.5

$$\tau_{\max} = \frac{3 \cdot T_{\max}}{2 \cdot b \cdot h} = \frac{3 \times 42 \cdot 10^2}{2 \times 25 \times 60} = 4.2 \text{ daN/cm}^2 \leq \bar{\tau} = 60 \text{ daN/cm}^2 \quad \text{الإجهاد المماسي}$$

إذن شرط المقاومة محقق.

01

0.5

حساب الإجهاد الاعضي للشد و الغجهاد الاعضي للإنضغاط (مقطع عرضي T)

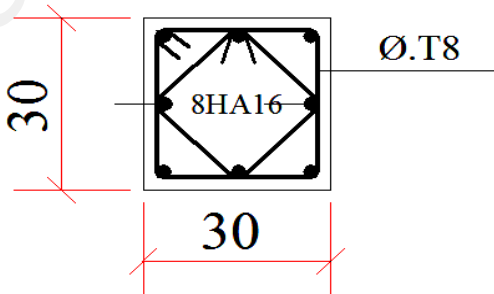
01

0.5

$$\sigma_T^{\max} = \frac{M_{f \max}}{I_{zz}} \times y_1 = \frac{88 \cdot 10^4}{466000} \times 26 = 49.10 \text{ da/cm}^2 \quad \text{الإجهاد الناظمي الاعضي للشد}$$

07

$$\sigma_C^{\max} = \frac{M_{f \max}}{I_{zz}} \times y_2 = \frac{88 \cdot 10^4}{466000} \times 34 = 64.21 \text{ da/cm}^2 \quad \text{الإجهاد الناظمي الاعضي للإنضغاط}$$

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
		<p style="text-align: right;">المسألة الثانية :</p> <p style="text-align: right;">1- حساب مقطع التسليح للشداد: $A_s = \max(A_u ; A_{ser})$</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>الحساب في حالة ELU :</u> <p>0.5 $f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s} = \frac{400}{1.15} = 348 MPa$</p> <p>0.5 $A_u = \frac{N_u}{f_{su}} = \frac{0.44}{348} \times 10^4 = 12.64 cm^2$</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>الحساب في حالة ELS :</u> <p>$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\sigma}$</p> <p>0.5 $\bar{\sigma} = \min\left(\frac{2}{3} f_e ; 110 \sqrt{\eta \cdot f_{t28}}\right)$</p> <p>$f_{t28} = 0.6 + 0.06 \times 25 = 2.1 MPa$</p> <p>0.5 $\bar{\sigma} = \min\left(\frac{3}{2} \times 400 ; 110 \sqrt{1.6 \times 2.1}\right) = \min(267 ; 201.63) = 201.63 MPa$</p> <p>0.5 $A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}} = \frac{0.32}{201.63} \times 10^4 = 15.87 cm^2$</p> <p>01 $A_s = \max(A_u ; A_{ser}) = \max(12.64 ; 15.87)$ $A_s = 15.87 cm^2 \dots\dots\dots (8T16) = 16.08 cm^2$</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>رسم التسليح :</u> <p>01 </p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>التحقق من شرط عدم الهشاشة :</u> <p>0.5 $A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28}$ $A_s \geq B \cdot \frac{f_{t28}}{f_e} \Rightarrow 16.08 cm^2 \geq (900) \times \frac{2.1}{400}$ $16.08 cm^2 > 4.73 cm^2$ محققة</p>
05		

-I البناء :

النشاط الاول :

-1 حساب السميت الإحداثي G_{AC} و الطول L_{AC} و إستنتاج G_{AD} :

• السميت G_{AC} :

$$\Delta X_{AC} = 450 - 50 = 400m > 0$$

$$\Rightarrow G_{AC} = 200 - g \text{ الربع الثاني}$$

$$\Delta Y_{AC} = 50 - 150 = -100m < 0$$

$$01 \quad tg(g) = \left| \frac{\Delta X_{AC}}{\Delta Y_{AC}} \right| = \left| \frac{400}{100} \right| = 4 \Rightarrow g = 84.40gr \Rightarrow \boxed{G_{AC} = 115.60gr}$$

• الطول L_{AC} :

$$0.25 \quad L_{AC} = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} = \sqrt{(400)^2 + (-100)^2} = \sqrt{17000} \Rightarrow \boxed{L_{AC} = 412.31m}$$

• إستنتاج السميت G_{AD} :

$$0.25 \quad G_{AD} = G_{AC} + \alpha = 115.60 + 43.434 \Rightarrow \boxed{G_{AD} = 159.034m}$$

-2 حساب إحداثيات النقطة B:

$$0.25 \quad X_B = X_A + L_{AB} \sin G_{AB} = 50 + 250 \sin 59.034 = 250m$$

$$0.25 \quad Y_B = Y_A + L_{AB} \cos G_{AB} = 150 + 250 \cos 59.034 = 300m$$

$$\boxed{B(250;300)}$$

-3 حساب مساحة الأرضية المحددة بالمضلع ABCD بطريقة الإحداثيات القائمة :

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

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

$$S = \frac{1}{2} [50(50 - 300) + 250(150 - 50) + 450(300 - 50) + 125(50 - 150)]$$

$$01 \quad S = \frac{1}{2} [-12500 + 25000 + 112500 - 12500]$$

$$S = \frac{1}{2} (112500)$$

$$\boxed{S=56\ 250m^2}$$

-4 حساب مساحة الأرضية المحددة بالمضلع ABCD بطريقة الإحداثيات القطبية :

$$S = \frac{1}{2} \sum [l_n \cdot l_{n+1} \cdot \sin(G_{n+1} - G_n)]$$

$$S = \frac{1}{2} [l_{AB} \cdot l_{AC} \cdot \sin(G_{AC} - G_{AB}) + l_{AC} \cdot l_{AD} \cdot \sin(G_{AD} - G_{AC})]$$

$$S = \frac{1}{2} [250 \times 412.31 \times \sin(115.60 - 59.034) + 412.31 \times 125 \times \sin(159.034 - 115.60)]$$

$$S = \frac{1}{2} [80003.59 + 32497.68]$$

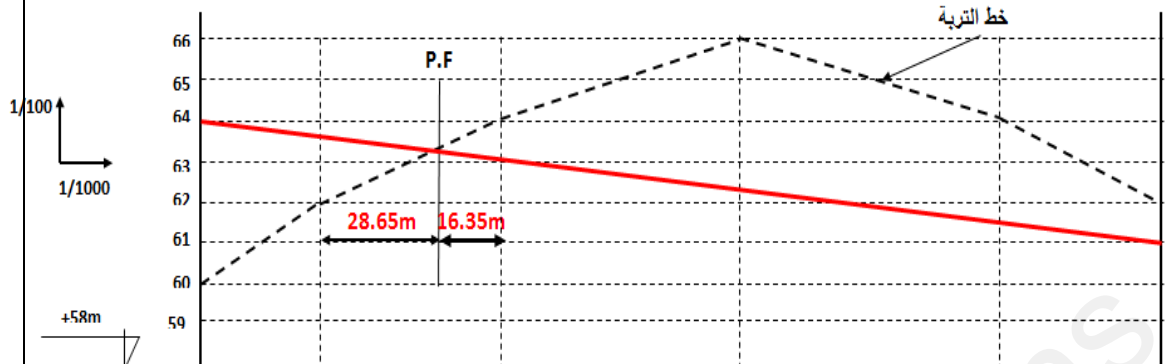
$$S = \frac{1}{2} (112501.27)$$

$$\boxed{S=56\ 250.64m^2}$$

04

01

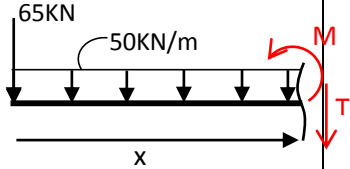
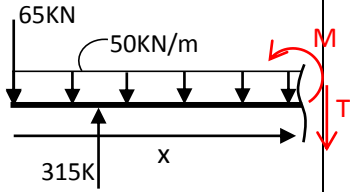
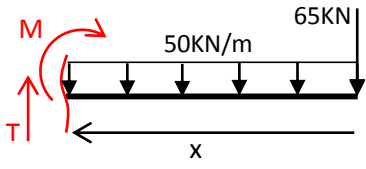
النشاط الثاني:



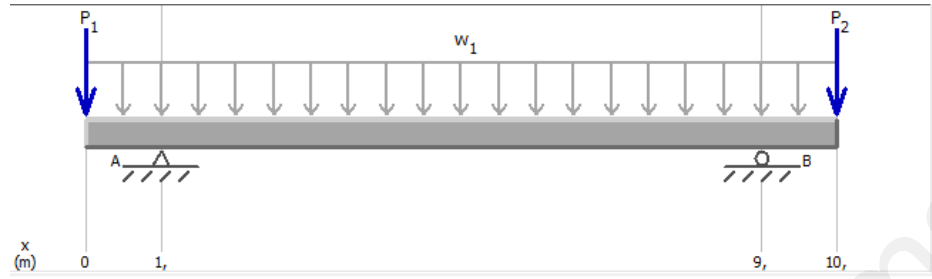
أرقام المظاهر	1	2	3	4	5	6
مبنيوب خط التربة	60.00	62	64	66.00	64	62.00
مبنيوب خط المشروع	64.00	63.63	63.07	62.33	61.51	61.00
المسافات الجزئية		30	45	60	66	40
المسافات المتراكمة	0.00	30	75	135	201	241
الاميل	1.24%					
التراصقات و المنحنيات	على طول 135m					عطر طول 40m

20

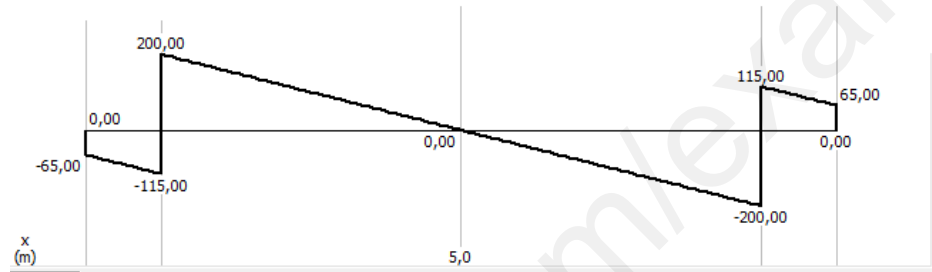
الإجابة النموذجية وسلم التنقيط

المجموع	العلامة مجزئة	عناصر الاجابة
12		I- الميكانيك التطبيقية :
06		النشاط الأول
		(1) حساب ردود الأفعال
		$\sum F_Y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 65 - 65 - 50 \times 10 = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 630 \text{KN}$
	0.5	$V_A = V_B = \frac{630}{2} = 315 \text{KN}$
		(2) معادلات الجهود الداخلية
		القطع 1 (يسار) $0 \leq x \leq 1$
		
	0.5	$\sum F_Y = 0 \Rightarrow -T - 50x - 65 = 0$ $\Rightarrow T = 50x + 65 \quad T(0) = 65 \text{KN} \quad T(1) = 115 \text{KN}$
	0.5	$\sum M/j = 0 \Rightarrow -M - 65x - 50x^2/2 = 0$ $\Rightarrow M(x) = 25x^2 + 65x \quad M(0) = 0 \quad M(1) = 90 \text{KN}.$
		القطع 2 (يسار) $1 \leq x \leq 9$
		
	0.5	$\sum F_Y = 0 \Rightarrow -T - 50x - 65 + 315 = 0$ $\Rightarrow T = 50x - 250 \quad T(1) = -200 \text{KN} \quad T(9) = 200 \text{KN}$
		$T(x) = 0 \Rightarrow x = 5 \text{m}$
		$\sum M/j = 0 \Rightarrow -M + 315(x - 1) - \frac{50x^2}{2} - 65x = 0$
	0.5	$\Rightarrow M(x) = -25x^2 + 250x - 315 \quad M(1) = -90 \quad M(9) = -90 \text{KN}$
	0.25	$M^{max} = M(5) = 310 \text{KN.m}$
		القطع 2 (يمين) $0 \leq x \leq 1$
		
	0.5	$\sum F_Y = 0 \Rightarrow T - 50x - 65 = 0$ $\Rightarrow T = 50x + 65 \quad T(0) = 65 \text{KN} \quad T(1) = 115 \text{KN}$
	0.5	$\sum M/j = 0 \Rightarrow M + \frac{50x^2}{2} + 65x = 0$ $\Rightarrow M(x) = -25x^2 - 65x \quad M(0) = 0 \quad M(1) = -90 \text{KN}$

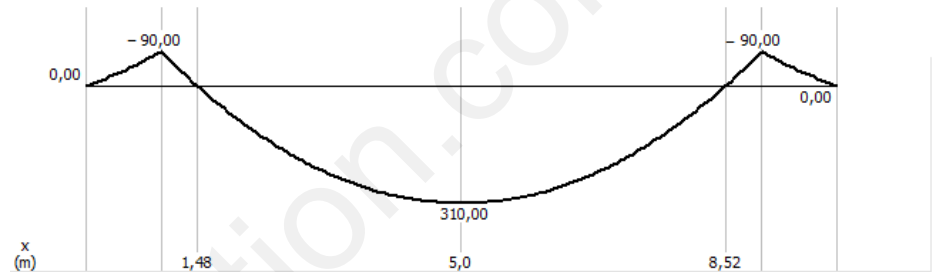
(3) رسم منحنيات الجهد القاطع و عزم الإنحناء على طول الرافدة



0.5



0.5



(4) استنتاج عزم الانحناء الأعظمي M_f^{max} والجهد القاطع T_{max} .

0.25

$$M_f^{max} = 310 \text{ KN.m} \quad T^{max} = 200 \text{ KN}$$

(5) حساب عرض مقطع الرافدة b

0.25

$$\sigma = \frac{M^{max}}{\frac{I_{x-x'}}{b}} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{M^{max}}{\frac{b \times 8b^3}{12}} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow b^3 \geq \frac{3M^{max}}{2\bar{\sigma}} \Rightarrow b^3 \geq 5166.67$$

0.25

$$b \geq 17.28 \text{ cm}$$

0.25

$$\tau = \frac{3T}{2 \times 2b^2} \leq \bar{\tau} \Rightarrow b^2 \geq \frac{3T}{4\bar{\tau}}$$

0.25

$$\Rightarrow b \geq \sqrt{\frac{3 \times 200 \cdot 10^2}{4 \times 600}} \Rightarrow b \geq 5 \text{ cm}$$

إذن نختار $b \geq 17.28 \text{ cm}$ $b=20 \text{ cm}$

1. حساب ردود الفعل:

$$\sum F_x = 0$$

$$H_A + 15 - 15 = 0$$

$$H_A = 0 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$V_A + V_B = 110 \text{ kN}$$

$$\sum M_{/A} = 0$$

$$15 * 3 + 5 * 3 + 10 * 5 + 5 * 7 + 20 * 10 - 15 * 3 + 50 * 5 - 10V_B = 0$$

$$10V_B = 550$$

$$\boxed{V_B = 55 \text{ kN}}$$

$$\sum M_{/B} = 0$$

$$V_A * 10 - 15 * 3 - 5 * 3 - 10 * 5 - 5 * 7 - 10 * 20 + 15 * 3 - 50 * 5 = 0$$

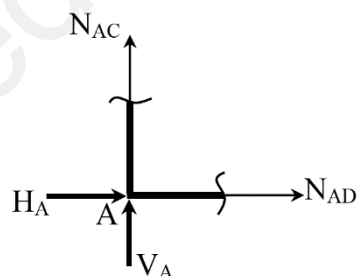
$$10V_A = 550$$

$$\boxed{V_A = 55 \text{ kN}}$$

التحقيق:

$$V_A + V_B = 55 + 55 = 110 \text{ kN}$$

2. حساب الجهود الداخلية في القضبان:

العقدة A:

$$\sum F_x = 0$$

$$N_{AD} + H_A = 0$$

$$N_{AD} = -H_A \Rightarrow \boxed{N_{AD} = 0 \text{ kN}}$$

(تركيب)

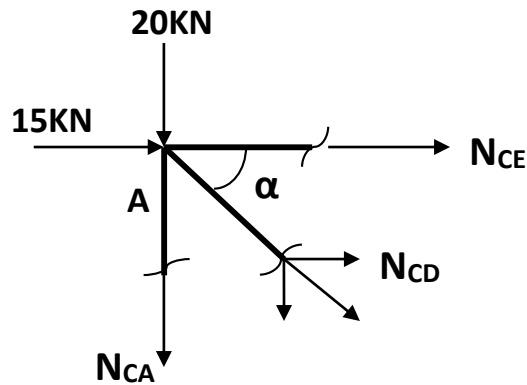
$$\sum F_y = 0$$

$$N_{AC} + V_A = 0$$

$$N_{AC} = -V_A \Rightarrow \boxed{N_{AC} = -55 \text{ kN}}$$

(انضغاط)

العقدة C:



$$\sum F_Y = 0$$

$$N_{CE} + N_{CD} * \cos \alpha + 15 = 0$$

$$N_{CE} = -49.50 * 0.707 - 15$$

$$\boxed{N_{CE} = -50 \text{ kN}} \quad (\text{انضغاط})$$

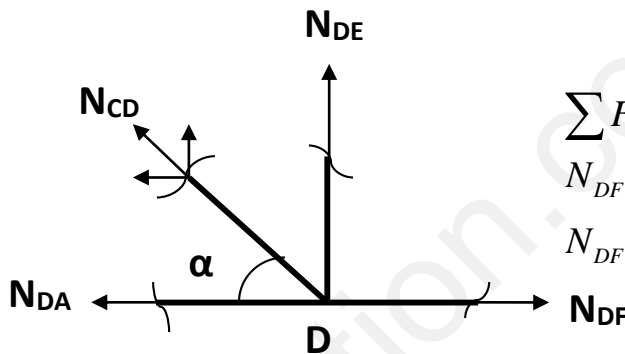
$$\sum F_X = 0$$

$$-N_{CA} - N_{CD} * \sin \alpha - 20 = 0$$

$$N_{CD} = \frac{-55 - 20}{0.707}$$

$$\boxed{N_{CD} = 49.50 \text{ kN}} \quad (\text{شد})$$

العقدة D:



$$\sum F_X = 0$$

$$N_{DF} - N_{DA} - N_{DC} * \cos \alpha = 0$$

$$N_{DF} = N_{DC} * \cos \alpha \Rightarrow \boxed{N_{DF} = 35 \text{ kN}}$$

(شد)

$$\sum F_Y = 0$$

$$N_{DE} + N_{DC} * \sin \alpha = 0$$

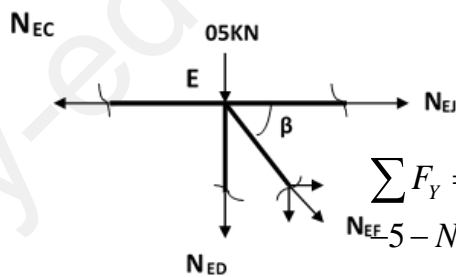
$$N_{DE} = -N_{DC} * \sin \alpha$$

$$N_{DE} = -49.50 * 0.707$$

$$\boxed{N_{DE} = -35 \text{ kN}}$$

(انضغاط)

العقدة E:



$$\sum F_Y = 0$$

$$N_{EE} 5 - N_{ED} - N_{EF} * \sin \beta = 0$$

$$N_{EF} = 0,992 \times (-176,37)$$

$$N_{EF} = \frac{-5 - N_{ED}}{\sin \beta} \Rightarrow N_{EF} = \frac{-5 + 35}{0.832} \Rightarrow \boxed{N_{EF} = 36.06 \text{ kN}}$$

(شد)

$$\sum F_X = 0$$

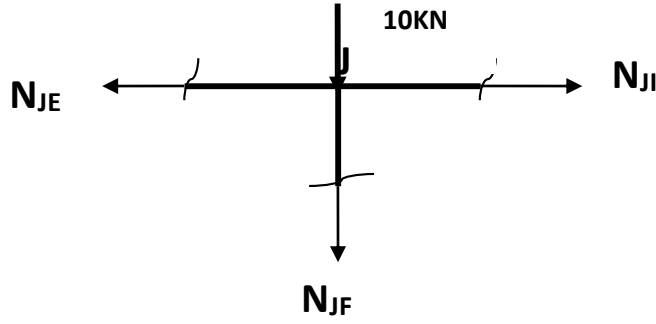
$$N_{EJ} - N_{EF} * \cos \beta - N_{EC} = 0$$

$$N_{EJ} = N_{EC} - N_{EF} * \cos \beta$$

$$N_{EJ} = -50 - 36.06 * 0.554 \Rightarrow \boxed{N_{EJ} = -69.42 \text{ kN}}$$

(انضغاط)

العقدة J:



$$\sum F_X = 0$$

$$N_{JI} - N_{JE} = 0$$

$$N_{JI} = N_{JE}$$

$$\sum F_Y = 0$$

$$-N_{JF} - 10 = 0$$

$$N_{JF} = -10 \text{ KN}$$

(انضغاط)

3. تدوين النتائج في جدول:

القضيب	الشدة	الطبيعة
AC=BG	55	ضغط
AD=BH	0	تركيب
CD=GH	49.50	شد
CE=CI	50	ضغط
DE=HI	35	ضغط
DF=HF	35	شد
EF=IF	36.06	شد
EJ=IJ	69.42	ضغط
FJ	10	ضغط

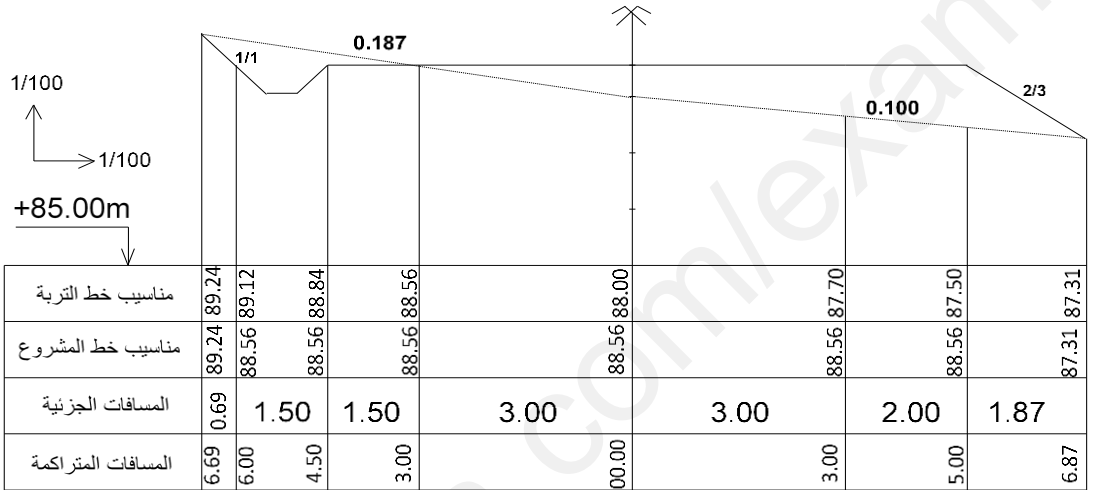
-II البناء :

النشاط الأول

5

- 1 (1) المظاهر العرضية للطريق : هي سلسلة من المقاطع في المستوى العمودي ، متعامدة مع المظهر الطولي عددها غير محدد مبدئياً و تكون ضرورية كلما تغيرت أشكال المظهر العرضي سواء بالنسبة للتربة الطبيعية أو لخط المشروع ، والهدف من إنجازها هو تحديد حجم أعمال التجريفات.
- 1 (2) خصائصها : - ضرورة التوافق مع تضاريس الميدان .
- ضرورة السماح بسيلان المياه و ذلك بإستعمال ميل عرضي للقارعة من محورها إلى الجانبين .

0.25



0.125x22
2.75

النشاط الثاني

3

- 0.5 (1) التصنيف : مدارج مستقيمة ذو قلبتين متوازيتين
- 1.5 (2) تسمية العناصر :
- 1 القائمة
- 2 النائمة
- 3 الحصيرة
- 4 فاصل ، فاصل الارتياح
- 5 قلبة

- دور العنصر رقم 3 : تحمل المدرج (وهي بلاطة مائلة)

0.5 (3) حساب ارتفاع الدرجة : $h = \frac{64-g}{2} = 17cm$

0.5 حساب عدد الدرجة في كل قلبة : 15

عدد الدرجات في كل المدرج : $n = \frac{H}{h} = \frac{510}{17} = 30$