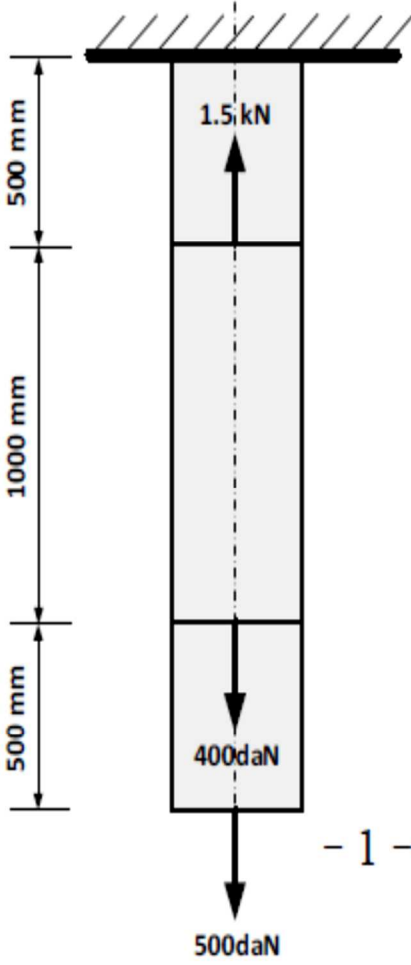


## موضوع 07 مقترح باكالوريا 2020

التمرين الأول : (06 نقاط)



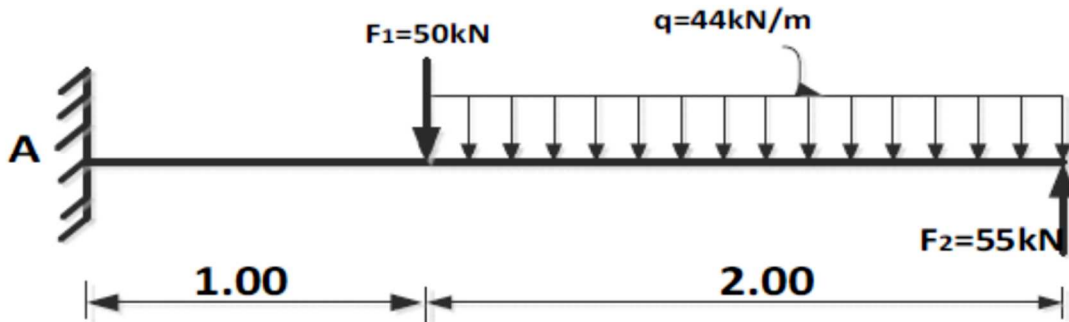
قضيب مستقيم من الفولاذ معامل مرونته  $E = 2.10^5 \text{ Mpa}$   
 مقطعه عرضي منتظم ( $S = 200 \text{ mm}^2$ ) تحت تأثير حمولات خارجية  
 كما يبينه الشكل -1-

المطلوب:

- 1- حساب : -قيمة الجهود الداخلية في مقاطع القضيب.
- قيمة الاجهاد الناظمي في مختلف مقاطع القضيب.
- التشوه الكلي وتحديد طبيعته؟
- 2- التمثيل البياني للجهود الداخلية على طول القضيب.

التمرين الثاني (06 نقاط)

لتكن الرافدة المعدنية الموثوقة في A والممثلة في الشكل -2-



**المطلوب:**

- 1) احسب ردود الأفعال عند المسند الموثوق (المندمج).
- 2) اكتب معادلات الجهد القاطع  $T$  وعزم الانحناء  $M_r$  على طول الرافدة.
- 3) ارسم بيانات الجهد القاطع  $T$  وعزم الانحناء  $M_r$ .
- 4) حدد من الجدول المرفق المجنب  $IPE$  المناسب الذي يحقق شرط المقاومة علما ان:  
 $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN} / \text{cm}^2$

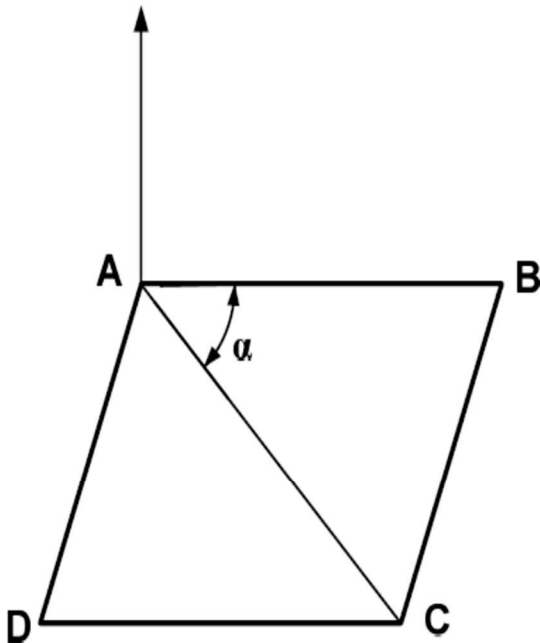
رقم المجنب $IPE$	مساحة المقطع ( $\text{cm}^2$ ) $S$	معامل المقاومة للالحناء ( $\text{cm}^3$ )	عزم العطالة ( $\text{cm}^4$ )	الأبعاد (mm)		
		$W_{xx'}$	$I_{xx'}$	$H$	$B$	$E$
200	28.5	194	1943	200	100	5.6
220	33.4	252	2772	220	110	5.9
240	35.1	324	3892	240	120	6.2
270	45.9	429	5790	270	135	6.6
300	53.8	557	8356	300	150	7.1

**مسألة البناء****- (التسعين الثالث) (05 نقاط)**

قطعة أرض ABCD رباعية الشكل معرفة بإحداثياتها القائمة كما هو موضح في الشكل رقم 3

تعطى:

النقاط	X(m)	Y(m)
A	120	250
B	370	250
C	$X_C$	$Y_C$
D	50	50



الشكل رقم 3

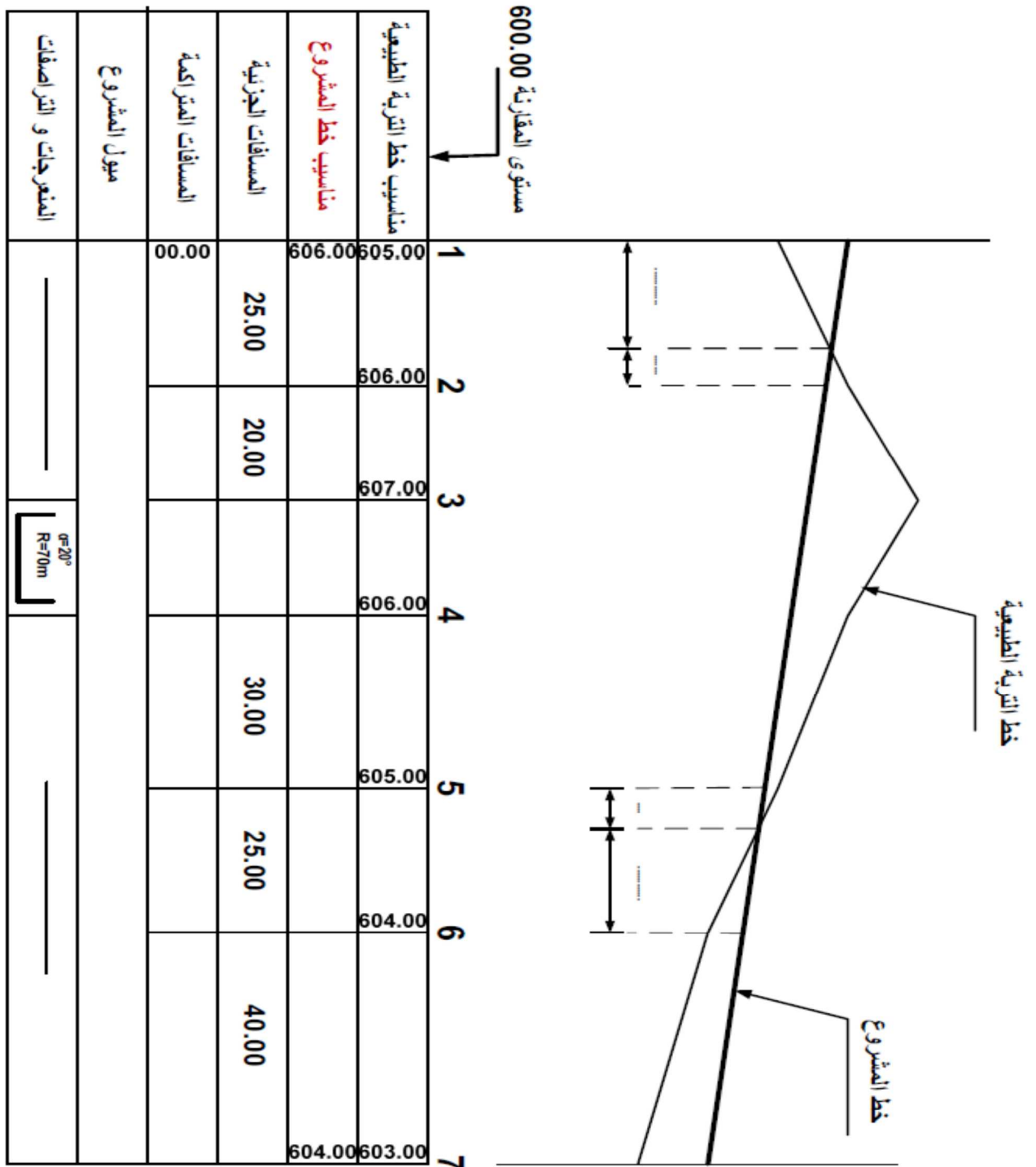
**العمل المطلوب:**

- 1) استنتج سمت الاحداثي  $G_{AC}$  اذا علمت أن:  $\alpha = 53.33^\circ$ .
- 2) احسب احداثيات النقطة D اذا علمت أن:  $L_{AD} = 269.07 \text{ m}$ .
- 3) احسب مساحة المضلع ABCD.

**التصميم الرابع**

مشروع طريق يمتد من P1 الى P7 كما هو مبين في الوثيقة المرفقة (صفحة 6 من 6 تسترجع مع الاجابة)  
العمل المطلوب:

- 1) اكمل جدول المظهر الطولي في الوثيقة المرفقة (صفحة 6 من 6).
- 2) حدد المسافات الخاصة بالمظاهر الوهمية.



## حل الموضوع 07

## التمرين الأول:

1- حساب قيمة الجهد الداخلي ، الإجهاد و التشوه في مختلف المقاطع.

المقطع -1-  $0 \leq x \leq 500mm$

$$\sum F_{iy} = 0 \Rightarrow N_1 - 500 = 0$$

0.25

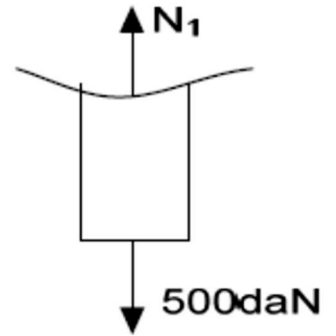
$$\Rightarrow N_1 = 500daN$$

0.25

$$\sigma_1 = \frac{N_1}{S} = \frac{500}{2.00} = 250daN / cm^2$$

0.25

$$\Delta L_1 = \frac{N_1 \times L_1}{E \times S} = \frac{500 \times 50}{2 \times 2 \times 10^6} = 0.0062cm$$



المقطع -2-  $500mm \leq x \leq 1500mm$

$$\sum F_{iy} = 0 \Rightarrow N_2 - 400 - 500 = 0$$

0.25

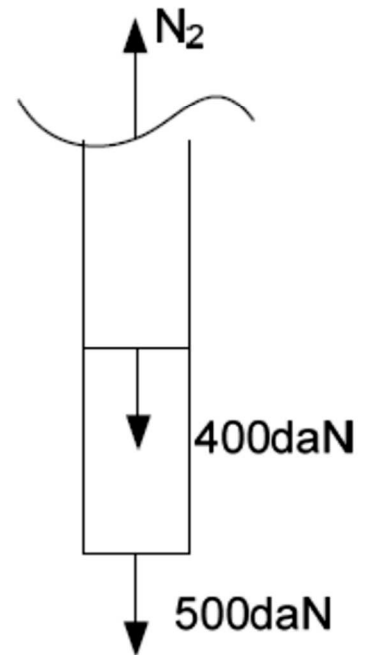
$$\Rightarrow N_2 = 900daN$$

0.25

$$\sigma_2 = \frac{N_2}{S} = \frac{900}{2.00} = 450daN / cm^2$$

0.25

$$\Delta L_2 = \frac{N_2 \times L_2}{E \times S} = \frac{900 \times 100}{2 \times 2 \times 10^6} = 0.0225cm$$



المقطع -3-3:  $1500mm \leq x \leq 2000mm$

$$\sum F_{iy} = 0 \Rightarrow N_3 + 150 - 400 - 500 = 0$$

$$\Rightarrow N_3 = 750 daN$$

$$\sigma_3 = \frac{N_3}{S} = \frac{750}{2.00} = 375 daN / cm^2$$

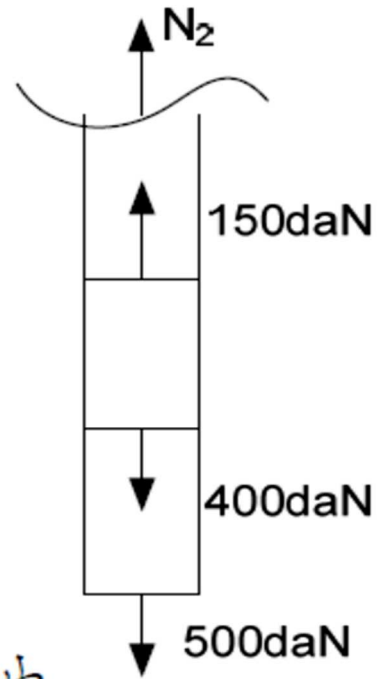
$$\Delta L_3 = \frac{N_3 \times L_3}{E \times S} = \frac{750 \times 50}{2 \times 2 \times 10^6} = 0.0094 cm$$

$$\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L = 0.0381 cm$$

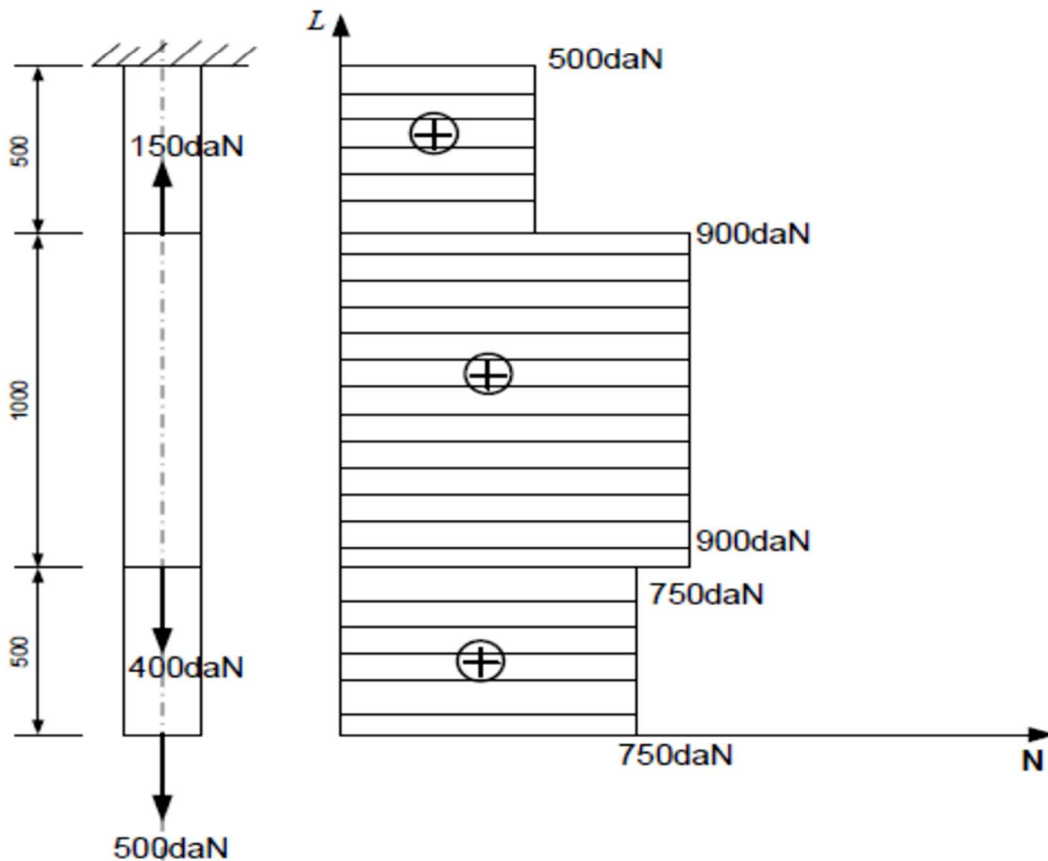
$$\Delta L > 0$$

طبيعة التشوه استطالة



2- رسم المنحنى البياني للجهد الناظمي:

0.25  
x3



**التمرين الثاني**

**1- حساب ردود الأفعال**

0.25  $\sum F_{ix} = 0 \Rightarrow HA = 0$

0.25  $\sum F_{iy} = 0 \Rightarrow VA = 83kN$

0.25  $\sum M_{iA} = 0 \Rightarrow MA = 61kN$

**2- كتابة معادلات  $M_f(x)$  و  $T(x)$**

**المقطع 1-1:  $0 \leq x \leq 1m$**

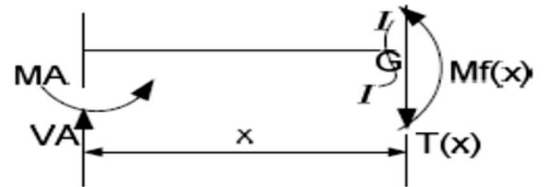
$\sum F_{iy} = 0 \Rightarrow T(x) = VA$

0.25  $\Rightarrow T(x) = 83kN$

0.25  $\sum M_{iG} = 0 \Rightarrow M_f(x) = 83x - 61$

0.25  $\left\{ \begin{array}{l} x = 0 \Rightarrow M_f(0) = -61kN.m \\ x = 1 \Rightarrow M_f(1) = 22kN.m \end{array} \right.$

$\left\{ \begin{array}{l} x = 1 \Rightarrow M_f(1) = 22kN.m \end{array} \right.$



**المقطع 2-2:  $0 \leq x \leq 2m$**

0.25  $\sum F_{iy} = 0 \Rightarrow T(x) = 44x - 55$

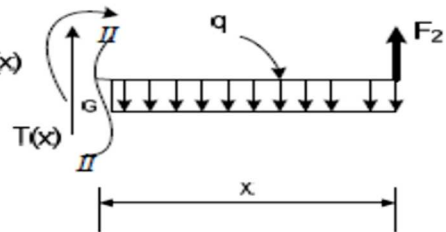
0.25  $\left\{ \begin{array}{l} x = 0 \Rightarrow T(0) = -55kN \\ x = 2 \Rightarrow T(2) = 33kN \end{array} \right.$

$\left\{ \begin{array}{l} x = 2 \Rightarrow T(2) = 33kN \end{array} \right.$

0.25  $\sum M_{iG} = 0 \Rightarrow M_f(x) = -22x^2 + 55x$

0.25  $\left\{ \begin{array}{l} x = 0 \Rightarrow M_f(0) = 0 \\ x = 2 \Rightarrow M_f(2) = 22kN.m \end{array} \right.$

$\left\{ \begin{array}{l} x = 2 \Rightarrow M_f(2) = 22kN.m \end{array} \right.$



✓ نلاحظ أن الجهد القاطع يغير إشارته وبالتالي العزم يأخذ قيمة حدية:

0.25  $T(x) = 0 \Rightarrow 44x - 55 = 0$

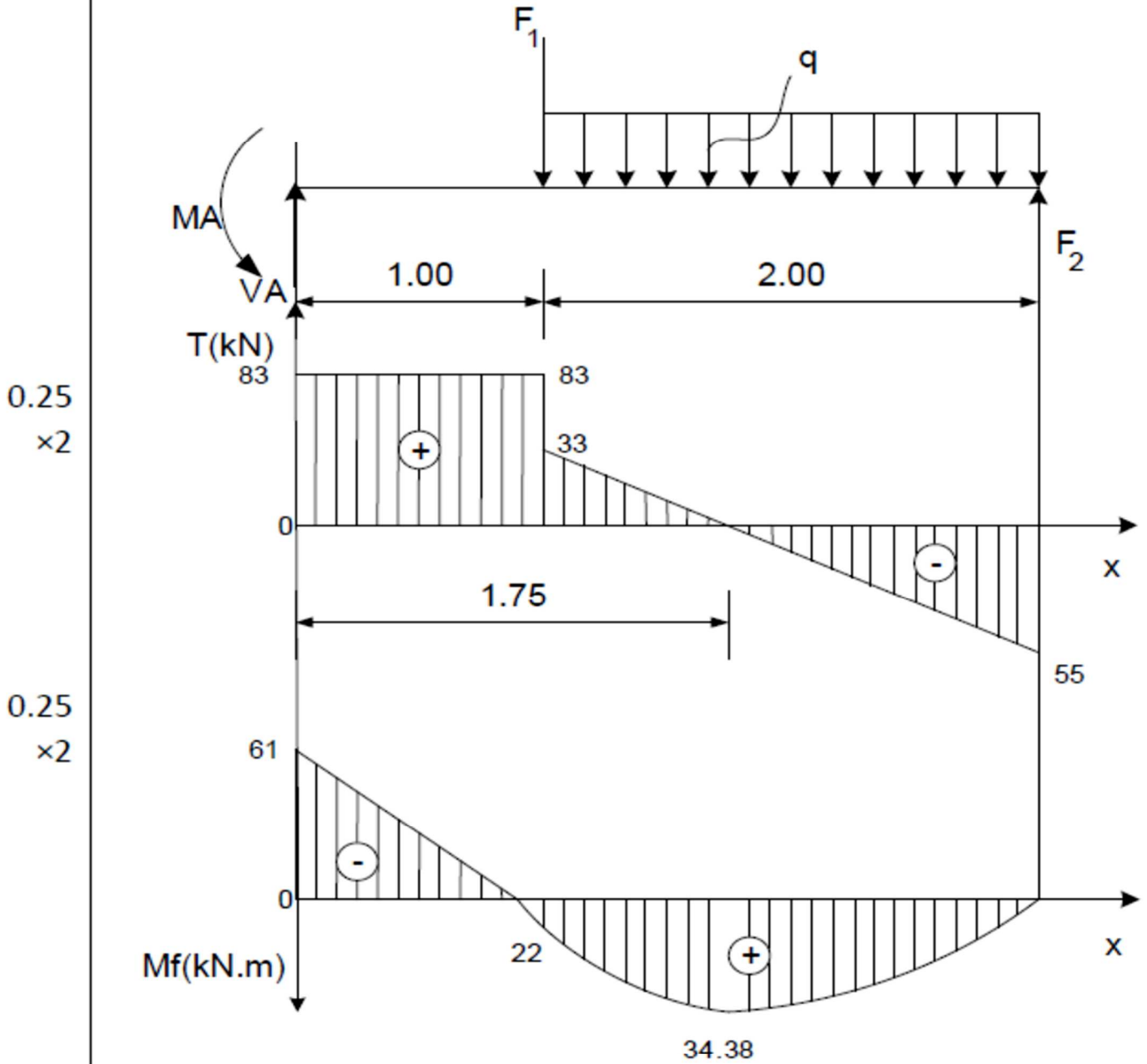
$\Rightarrow x = 1.25m$

0.5

ومنه لدينا :  $M_f(1.25) = 34.38kN.m$



(3)- رسم المنحنى البياني للجهد القاطع وعزم الانحناء:



(4)- تحديد المجنب المناسب الذي يحقق شرط المقاومة:

$$\sigma_{\max} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{M_{f \max}}{W_{xx'}} \leq \bar{\sigma}$$

$$W_{xx'} \geq \frac{M_{f \max}}{\bar{\sigma}} = \frac{61 \cdot 10^4}{1600} = 381.25 \text{ cm}^3$$

ومنه المجنب المناسب هو : IPE270 حيث  $W_{xx'} = 429 \text{ cm}^3$

التمرين الثالث(1) استنتاج السمات الاحداثي  $G_{AC}$  :

$$G_{AB} = 100gr \quad \text{بما أن } Y_A = Y_B \text{ فإن}$$

$$G_{AC} = G_{AB} + \alpha \Rightarrow G_{AC} = 100 + 53.33 = 153.33gr$$

(2) حساب احداثيات النقطة D:

$$X_D = X_A + L_{AD} \times \sin(G_{AD}) = 120 + 269.07 \times \sin(153.33)$$

$$X_D = 300.05m$$

$$Y_D = Y_A + L_{AD} \times \cos(G_{AD}) = 120 + 269.07 \times \cos(153.33)$$

$$Y_D = 50.04m$$

(3) حساب المساحة ABCD:

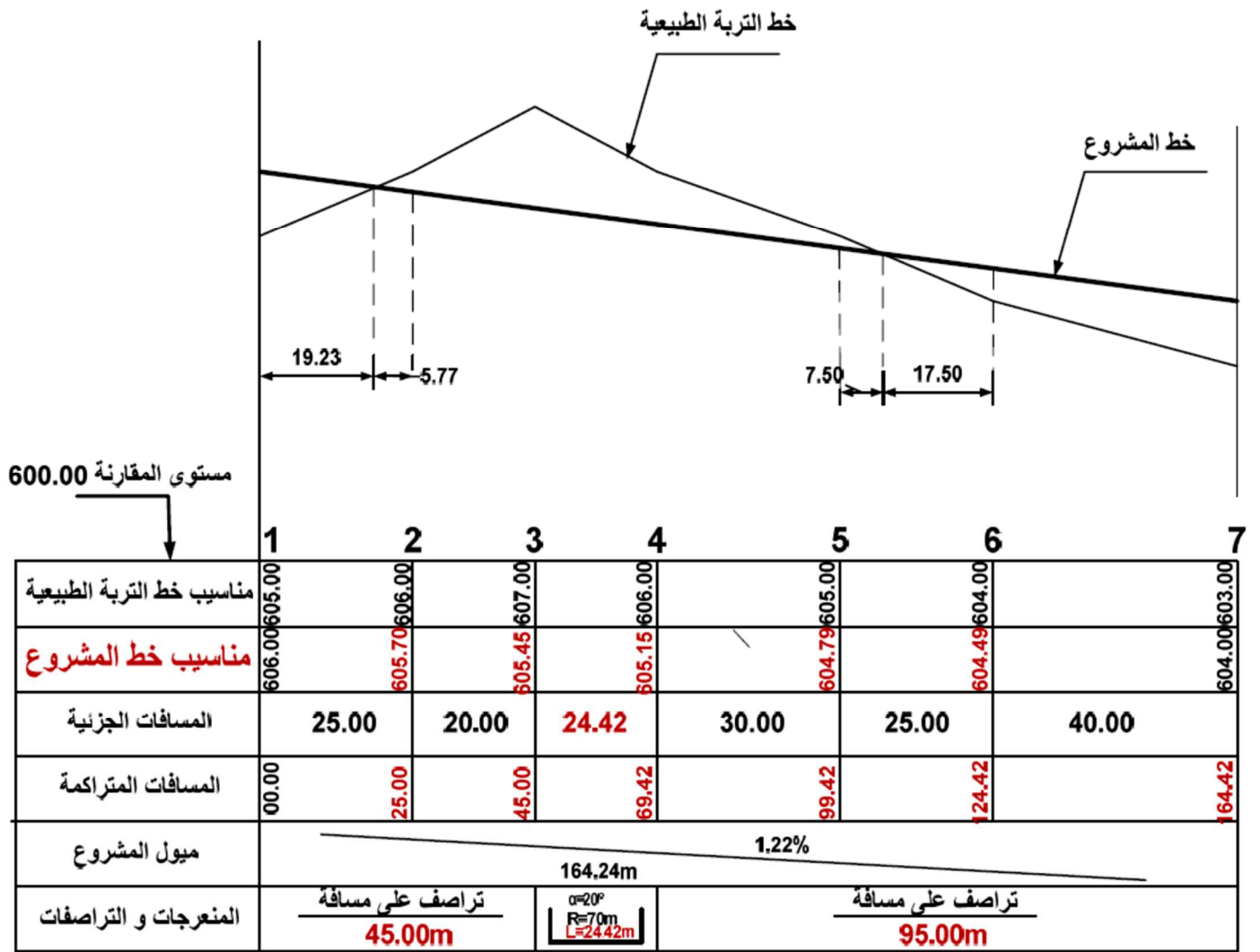
$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}(X_A(Y_D - Y_B) + X_B(Y_A - Y_C) + X_C(Y_B - Y_D) + X_D(Y_C - Y_A))$$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}(120(50 - 250) + 370(250 - 50) + 300(250 - 50) + 50(50 - 250))$$

$$S_{ABCD} = 50000m^2$$

التمرين الرابع





تحياتي الأستاذ . مخلوق كمال مخلوق