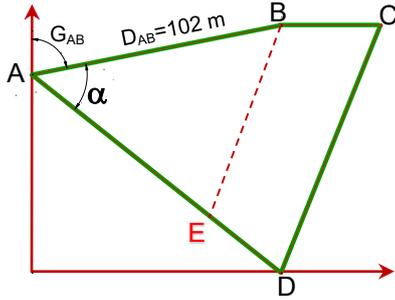


التمرين الأول (طوبوغرافيا) (4 ن)

النقاط	X(m)	Y(m)
A	00	80
B	100	100
C	140	100
D	100	00

لغرض تقسيم متساوي لقطعة أرض فلاحية لأخوين على شكل مضلع ABCD مساحته 7000 m^2 إلى قطعتين S_{BCDE} و S_{ABE} لجأ أحدهما إلى التقسيم بخط BE بحيث المسافة $D_{DE}=D_{BC}$ يعطى الإنحراف $G_{AB} = 87,43 \text{ g}$ والمسافة $D_{AB} = 102 \text{ m}$

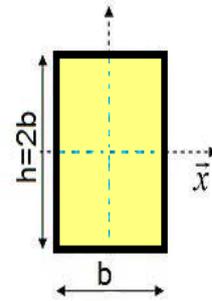
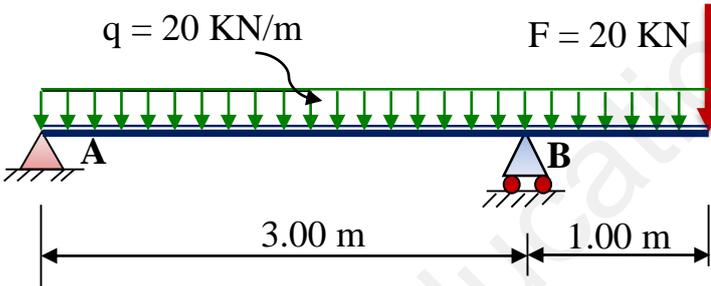
المطلوب



1. تأكد من أن المساحة المذكورة صحيحة
2. احسب G_{AD} واستنتج الزاوية α
3. أثبت أن التقسيم المقترح لا يحقق التساوي
4. صحح المسافة DAE حتى يكون التقسيم متساويا .
(تعطى المسافة $D_{AD} = 128,06 \text{ m}$)

التمرين الثاني (دراسة رافدة) (10 ن)

نريد التأكد من مقاومة رافدة ذات مقطع مستطيل $(b \times h)$ حيث $h = 2b$ لكل من الإجهاد الناظمي والإجهاد المماسي ومحملة كما يلي:



1- تحقق من أن $R_B = 4R_A$

2- أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الإنحناء M_f

3- أرسم المنحنيات البيانية للجهد القاطع و عزم الانحناء ثم استنتج M_{max} و T_{max} .

4- نضع $M_{max} = 30 \text{ kN.m}$ حدد البعدين b و h لتحقيق شرط المقاومة للإجهاد الناظمي للانحناء

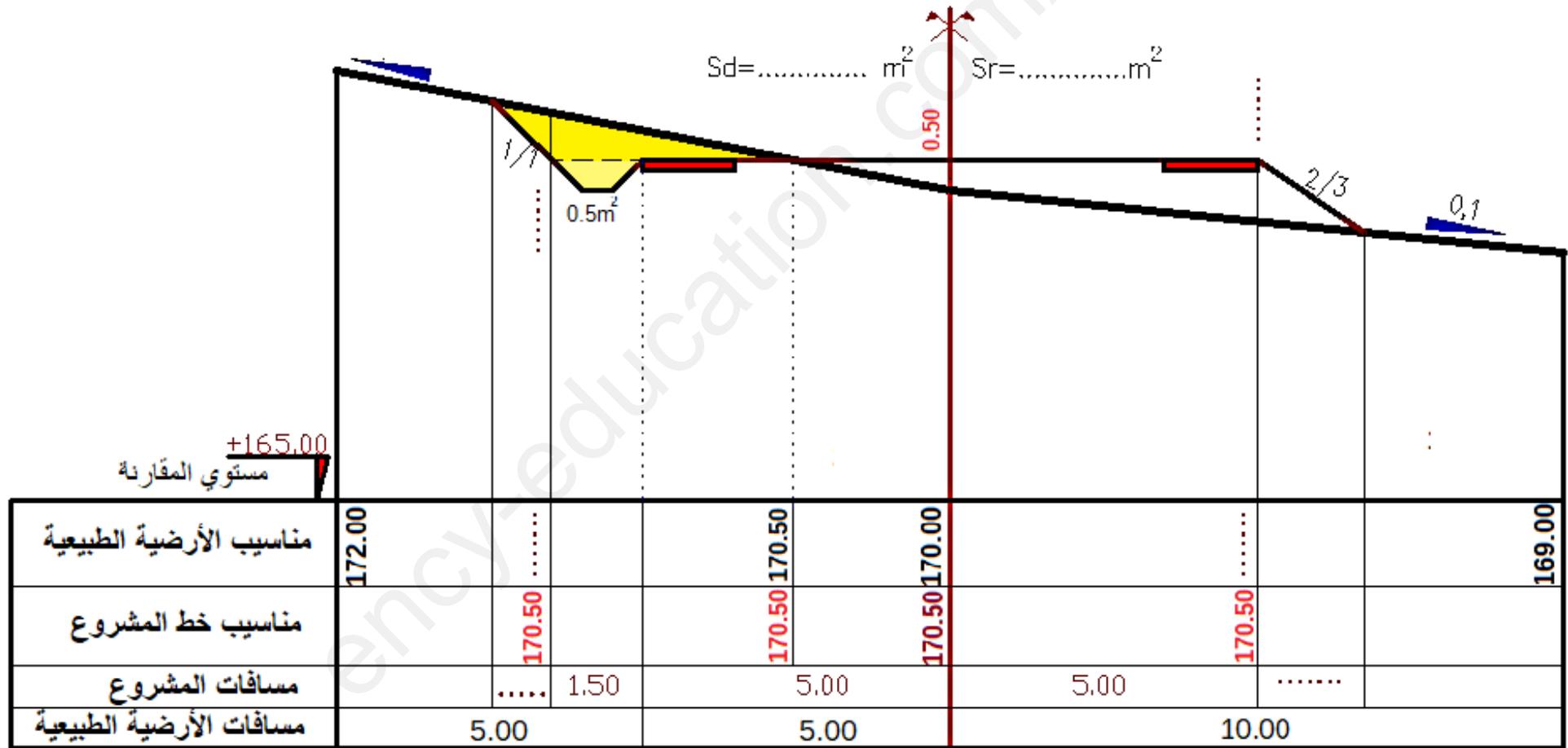
إذا كان : $\bar{\sigma} = 263 \text{ kg/cm}^2$

5- تتميز الرافدة بمقاومة ضعيفة للقص حيث $\bar{\tau} = 20 \text{ kg/cm}^2$ و $T_{max} = 40 \text{ kN}$

صحح البعدين المتحصل عليهما لتحقيق شرط المقاومة للإجهاد المماسي للقص.

6- أحسب من جديد الإجهادات الأعظمية الناظمية σ_{max} و المماسية τ_{max} الناتجة

$$h = 2b \Rightarrow \begin{cases} W_{xx'} = \frac{2}{3} b^3 \\ \Omega = 2b^2 \end{cases} ; \tau_{max} = \frac{3}{2} \times \frac{T_{max}}{\Omega} ; \sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_{xx}} \dots \dots \dots \text{مساعدة}$$



التصحيح النموذجي لإمتحان الثلاثي الثاني 2022

التمرين الأول

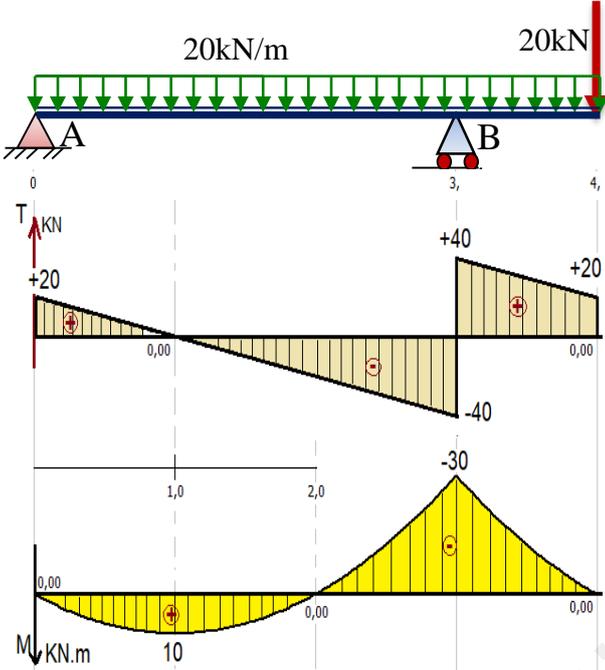
$$M_{(x)} = 0 \Rightarrow x(20 - 10x) = 0 \Rightarrow x = 0; x = 2,00m$$

*المقطع الثاني: $0 \leq x \leq 1m$ على اليمين

$$T_{(x)} = 20x + 20 \rightarrow \begin{cases} T_{(0)} = +20kN \\ T_{(1)} = +40kN \end{cases}$$

$$M_{(x)} = -10x^2 - 20x \rightarrow \begin{cases} M_{(0)} = 0kN.m \\ M_{(1)} = -30kN.m \end{cases}$$

3- رسم منحنى T و M



4- حساب h و b

شرط المقاومة للإجهاد الناظمي :

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{\frac{2}{3}b^3} \leq \bar{\sigma} = 263kg/cm^2 \Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{3M_{\max}}{2\bar{\sigma}}}$$

$$b \geq \sqrt[3]{\frac{3 \times 3 \cdot 10^5}{2 \times 263}} \Rightarrow b \geq 11.96cm; \quad b = 12cm; \quad h = 24cm$$

شرط المقاومة للإجهاد المماسي :

$$\tau_{\max} = \frac{3}{2} \times \frac{T_{\max}}{\Omega} = \frac{3}{2} \times \frac{4 \times 10^3}{12 \times 24} = 20.83kg/cm^2$$

$$\tau_{\max} = 20.83kg/cm^2 > \bar{\tau} = 20kg/cm^2 \quad \text{الشرط غير محقق}$$

تصحيح الأبعاد :

$$\tau_{\max} = \frac{3}{2} \times \frac{T_{\max}}{2b^2} \leq 20 \Rightarrow b \geq \sqrt{\frac{3}{2} \times \frac{4 \times 10^3}{2 \times 20}} = 12.24cm$$

$$\Rightarrow b = 12.5cm; \quad h = 25cm$$

حساب الإجهادات الأعظمية الناتجة

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{\frac{2}{3}b^3} = \frac{3 \times 4 \cdot 10^3}{2 \times 12.5^3} \approx 231kg/cm^2$$

$$\tau_{\max} = \frac{3}{2} \times \frac{T_{\max}}{\Omega} = \frac{3}{2} \times \frac{4 \times 10^3}{12.5 \times 25} = 19.2kg/cm^2$$

1- حساب المساحة : $S = \frac{1}{2} \Sigma [x_n (y_{n-1} - y_{n+1})]$

$$S = \frac{1}{2} [0(0 - 100) + 100(80 - 100) + 140(100 - 0) + 100(100 - 80)]$$

$$= \frac{1}{2} [0 - 2000 + 14000 - 2000] = 7000m^2$$

2- حساب الانحراف G_{AD}

$$\Delta_x = 100m; \quad \Delta_y = -80m \Rightarrow G = 200 - g$$

$$\tan g = \left| \frac{\Delta_x}{\Delta_y} \right| = \left| \frac{100}{-80} \right| \Rightarrow g = 57,04gr$$

$$G_{AD} = 200 - 57,04 = 142,96gr$$

استنتاج الزاوية α

$$\alpha = G_{AD} - G_{AB} = 142,96 - 87,43 = 55,53gr$$

3- إثبات أن التقسيم خاطئ:

■ حساب المسافة D_{AE}

$$D_{AE} = D_{AD} - D_{DE} \quad \text{و} \quad D_{DE} = D_{BC} = \sqrt{40^2} = 40m$$

$$D_{AE} = 128.06 - 40 = 88.06m \quad \blacksquare$$

$$S_{ABE} = \frac{1}{2} (D_{AB} \times D_{AE} \sin \alpha) = \frac{1}{2} \cdot 102 \times 88.06 \times \sin \alpha = 3439,19m^2$$

$$S_{ABCD} = \frac{7000}{2} = 3500m^2 > 3439,19m^2 \quad \text{و منه التقسيم غير متساوي}$$

4- تصحيح المسافة D_{DE} و D_{AE}

$$\frac{S}{2} = \frac{1}{2} (D_{AE} \times D_{AB} \sin \alpha) \Rightarrow D_{AE} = \frac{7000}{102 \times \sin \alpha} = 89,62m$$

$$D_{AE} = 128.06 - 89.62 = 38.44m$$

التمرين الثاني

1- حساب ردود الفعل

$$\Sigma F/y = 0 \Rightarrow R_A + R_B = 20 \times 4 + 20 = 100kN$$

$$\Sigma M/B = 0 \Rightarrow R_A \times 3 - 20 \times 4 \times 1 + 20 \times 1 = 0 \Rightarrow R_A = \frac{60}{3} = 20kN$$

$$\Sigma M/A = 0 \Rightarrow 20 \times 4 \times 2 - 3R_B - 20 \times 4 = 0 \Rightarrow R_B = \frac{240}{3} = 80kN$$

$$R_B = 4R_A; \quad R_A + R_B = 20 + 80 = 100kN$$

2- كتابة معادلات T و M

*المقطع الأول: $0 \leq x \leq 3m$

$$\Sigma F/y = 0 \Rightarrow T(x) = 20 - 20x$$

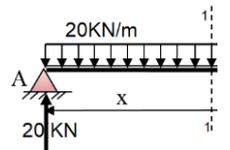
$$\begin{cases} T_{(0)} = +20kN \\ T_{(3)} = -40kN \end{cases}$$

$$\Sigma M_{/1-1} = 0 \Rightarrow M_f = 20x - 10x^2$$

$$\begin{cases} M_{(0)} = 0kN.m \\ M_{(3)} = -30kN.m \end{cases}$$

$$T_{(x)} = 0 \Rightarrow 20 - 20x \Rightarrow x = 1m$$

$$M_{\max} = M_{(1)} = 10,00kN.m$$



التمرين الثالث

1	خط الأرضية الطبيعية	3	الردم	5	منحدر الردم 3/2	7	الحاشية	9	المسطحة
2	الحفر	4	منحدر الحفر 1/1	6	الصارف	8	القارعة	10	الصحن

