

النشاط الأول (06ن):

1- حساب ردود الفعل

$$H_A = 0 \Rightarrow \sum F_X = 0$$

$$V_A + V_B = 40 \text{ KN} \Rightarrow V_A + V_B - q \cdot 2 - F = 0 \Rightarrow \sum F_Y = 0$$

$$V_B = 20 \text{ KN} \Rightarrow F \cdot 5 + q \cdot 2 \cdot 1 - V_B \cdot 4 = 0 \Rightarrow \sum M/A = 0$$

$$V_A = 20 \text{ KN} \Rightarrow V_A + V_B = 40 \text{ KN}$$

2- معادلات الجهد القاطع و عزم الإنحناء

$$0 \leq x \leq 2$$

$$T = V_A - q \cdot x$$

$$x = 0 \Rightarrow T = 20 \text{ KN}$$

$$x = 2 \Rightarrow T = -10 \text{ KN}$$

$$M = V_A \cdot x - q \frac{x^2}{2}$$

$$x = 0 \Rightarrow M = 0$$

$$x = 2 \Rightarrow M = 10 \text{ KN.m}$$

$$2 \leq x \leq 4$$

$$T = V_A - q \cdot 2 \Rightarrow T = -10 \text{ KN}$$

$$M = V_A \cdot x - q \cdot 2(x - 1)$$

$$x = 2 \Rightarrow M = 10 \text{ KN.m}$$

$$x = 4 \Rightarrow M = -10 \text{ KN.m}$$

$$4 \leq x \leq 5$$

$$T = V_A - q \cdot 2 + V_B$$

$$x = 4 \Rightarrow T = 10 \text{ KN}$$

$$M = V_A \cdot x - q \cdot 2(x - 1) + V_B(x - 4)$$

$$x = 4 \Rightarrow M = -10 \text{ KN.m}$$

$$x = 5 \Rightarrow M = 0$$

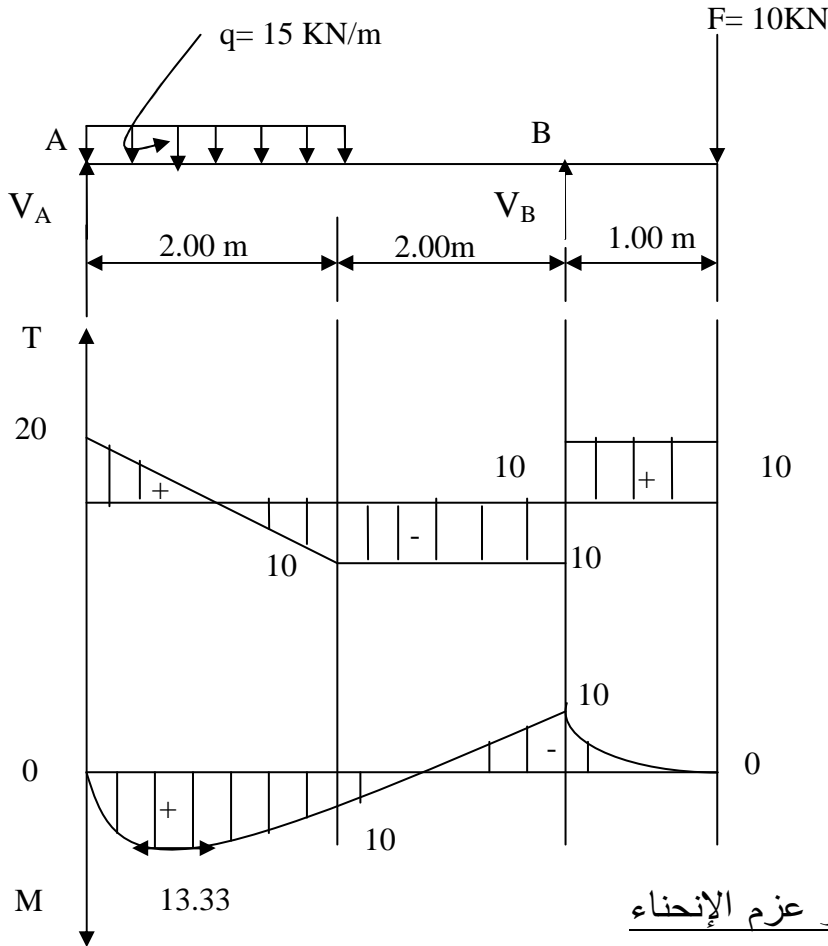
3- المنحنيات البيانية للجهد القاطع و عزم الإنحناء

حساب  $M_{MAX}$

$$T = 0 \Rightarrow V_A - qx = 0$$

$$20 - 15x = 0 \Rightarrow x = 1,33 \text{ m}$$

$$M_{max} = 13,33 \text{ KN.m}$$



#### -4 حساب الإجهاد النازمي الأقصى و الإجهاد المماسي الأقصى

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{\frac{I_x}{y_{\max}}} \Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{13,33.10^2}{\frac{30.40^3}{12}} 20 \Rightarrow \sigma_{\max} = 0,1666 \text{KN} / \text{cm}^2 \Rightarrow \sigma_{\max} = 16,66 \text{daN} / \text{cm}^2$$

$$\tau_{\max} = K \frac{T_{\max}}{\Omega} \Rightarrow \tau_{\max} = \frac{2}{3} \cdot \frac{20}{30.40} \Rightarrow \tau_{\max} = 0,011 \text{KN} / \text{cm}^2 \Rightarrow \tau_{\max} = 1,1 \text{daN} / \text{cm}^2$$

#### النشاط الثاني (06ن):

\* حساب إحداثيات D :

$$\begin{aligned} \Delta X_{CD} &= L_{CD} \sin G_{CD} \\ X_D &= L_{CD} \sin G_{CD} + X_C \\ X_D &= 50.00 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta Y_{CD} &= L_{CD} \cos G_{CD} \\ Y_D &= L_{CD} \cos G_{CD} + Y_C \\ Y_D &= 10.00 \text{ m} \end{aligned}$$

\* حساب المساحة:

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

$$S = \frac{1}{2} [30(-40) + 50(-20) + 80(40) + 50(20)]$$

$$S = 1000 \text{ m}^2$$

\* مساحة قطعة الأرض غير كافية لإنجاز المشروع .

### النشاط الثالث (06ن):

1. حساب ترتيب التأثيرات:

$$1,35G + 1,5Q = 1,35 \times 15 + 1,5 \times 22,5$$

$$= 54 \text{ KN}$$

$$G + Q = 15 + 22,5$$

$$= 37,5 \text{ KN}$$

2. حساب  $M_u$

$$M_u = \frac{54 \times l^2}{8}; M_u = 108 \text{ KNm}$$

$$M_{ser} = \frac{22,5 \times l^2}{8}; M_{ser} = 75 \text{ KNm}$$

العزم النهائي المختصر

إجهاد الخرسانة النهائي :

$$f_{cb} = \frac{0,85 \times f_{c28}}{\gamma_b}; f_{cb} = \frac{0,85 \times 18}{1,5} = 10,2 \text{ MPa}$$

$$\mu_{bu} = \frac{M_u}{bd^2 f_{bc}} = \frac{0,108}{0,20 \times 0,45^2 \times 10,2} = 0,2614$$

$$\gamma = \frac{M_u}{M_{ser}} = \frac{0,108}{0,075} = 1,44$$

$$\alpha_c = \frac{\gamma - 1}{2} + \frac{f_{cj}}{100}$$

$$\alpha_c = \frac{1,44 - 1}{2} + \frac{18}{100}$$

$$\alpha_c = 0,4$$

إذا:

$$\mu_c = 0,81 \alpha_c (1 - 0,416 \alpha_c)$$

$$\mu_c = 0,81 \times 0,4 (1 - 0,416 \times 0,41)$$

$$\mu_c = 0,2688$$

$$\mu_{bu} < \mu_c \Leftarrow \text{لا تحتاج الخرسانة إلى تسليح مضغوط}$$

وضعية المحور الحيادي

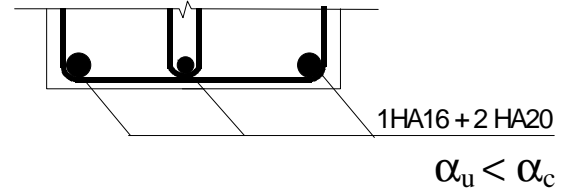
$$\alpha_u = 1,25 (1 - \sqrt{1 - 2\mu_{bu}}) = 0,3865$$

$$\beta_u = 1 - 0,4 \times 0,3865 = 0,8454$$

$$A_u = \frac{M_u}{\beta_u \cdot d \cdot f_{su}}$$

$$A_u = \frac{0,108 \cdot 10^4}{0,8454 \cdot 0,45 \cdot 384} = 8,16 \text{ cm}^2$$

التسليح المناسب :  $1\text{HA } 16 + 2\text{HA } 20 \Rightarrow 8,29 \text{ cm}^2$



لا نحتاج إلى تحقيق لإجهاد الخرسانة  $\sigma_{bc}$   
تحقيق شرط عدم الهشاشة :

$$A_u > 0,23 \frac{f_{tj}}{f_e} b d$$

$$F_e = 384 \cdot 1,15 = 400 \text{ MPa}$$

$$F_{tj} = 0,6 + 0,06 \cdot f_{c28} = 1,68 \text{ MPa}$$

$$A_u > 0,23 \frac{1,68}{400} \cdot 45 \cdot 20 = 0,8694 \text{ cm}^2$$

محققة

**النشاط الرابع (06ن):** أجهزة الإرتكاز في الجسور تعمل على توزيع الحمولات على مناطق الإرتكاز كما تسمح بحركة إنسحابية أو دورانية أفقية لروافد سطح الجسر إن إقتضى الامر ذلك دون حدوث أي إحتكاك