B1T4MARQUISE R01

Dados

Peso específico do concreto : $\gamma_{conc} = 24\ kN/m^3$

Comprimento longitudinal da viga AB : $L = 4.125\ m$

Altura das vigas : $h_{viga} = 0.4\ m$

Base das vigas : $b_{viga} = 0.25\ m$

Altura da platibanda : $h_{plat} = 1.5\ m$

Base da platibanda : $b_{plat} = 0.25\ m$

Espessura da laje : $h_{laje} = 0.2\ m$

Largura da laje : $b_{laje} = 4.25\ m$

Módulo de elasticidade : $E = 25000000\ kN/m^2$

Cálculo das Cargas

Comprimento da viga transversal:

$L_{trans} = b_{laje} - 2 \times b_{viga} = 4.25\ m - 2 \times 0.25\ m = 3.75\ m$

Carga q :

$$q = \frac{1}{2} \times b_{laje} \times h_{laje} \times \gamma_{conc} + b_{viga} \times h_{viga} \times \gamma_{conc}$$

$$q = \frac{1}{2} \times 4.25\ m \times 0.2\ m \times 24\ kN/m^3 + 0.25\ m \times 0.4\ m \times 24\ kN/m^3$$

$$q = 12.6\ kN/m$$

Carga P :

$$P = \frac{1}{2} \times b_{plat} \times h_{plat} \times b_{laje} \times \gamma_{conc} + \frac{1}{2} \times b_{viga} \times h_{viga} \times L_{trans} \times \gamma_{conc}$$

$$P = \frac{1}{2} \times 0.25m \times 1.5m \times 4.25m \times 24 \frac{kN}{m^3} + \frac{1}{2} \times 0.25m \times 0.4m \times 3.75m \times 24\ kN/m^3$$

$$P = 23.625\ kN$$

Cálculo das Reações de Apoio:

$\sum M_A = 0$ (positivo anti-horário)

$$M_A - q \times L \times \frac{L}{2} - P \times L = 0$$

$$M_A = q \times L \times \frac{L}{2} + P \times L$$

$$M_A = 12.6\ \frac{kN}{m} \times 4.125\ m \times \frac{4.125\ m}{2} + 23.625\ kN \times 4.125\ m$$

$$M_A = 204.65\ kNm$$

$\sum F_v = 0$ (positivo para cima)

$$V_A - q \times L - P = 0$$

$$V_A = q \times L + P$$

$$V_A = 12.6\ kN/m \times 4.125\ m + 23.625\ kN$$

$$V_A = 75.6\ kN$$

Equação de Cortantes:

$V_{AB}(x) = \int -q(x)\ dx = -12.6x + C_1$ como $V(x = 0) = V_A$, logo $C_1 = V_A$ assim sendo : $V_{AB}(x) = -12.6x + 75.6$

Equação de Momentos:

$$M_{AB}(x) = \int V_{AB}(x)\ dx = -6.3x^2 + 75.6x + C_2$$

como $M(x = 0) = M_A$, logo $C_2 = M_A$ assim sendo :

$$M_{AB}(x) = -6.3x^2 + 75.6x - 204.65$$

Módulo de Rigidez Flexural:

$$EI = E \times \frac{b_{viga} \times h_{viga}^3}{12}$$

$$EI = 25000000\ kN/m^2 \times \frac{0.25\ m \times (0.4\ m)^3}{12}$$

$$EI = 33333\ kNm^2$$

Equação das Inclinações (Rotações):

$$\theta_{AB}(x) = \frac{1}{EI}\int M_{AB}(x)\ dx = \frac{1}{EI}(-2.1x^3 + 37.8x^2 - 204.65x + C_3)$$

como $\theta(x = 0) = 0$, logo $C_3 = 0$ assim sendo :

$$\theta_{AB}(x) = \frac{1}{EI}(-2.1x^3 + 37.8x^2 - 204.65x)$$

Equação das Deflexões:

$$v_{AB}(x) = \int \theta_{AB}(x)\ dx = \frac{1}{EI}(-2.1x^3 + 37.8x^2 - 204.65x + C_4)$$

como $v(x = 0) = 0$, logo $C_4 = 0$ assim sendo :

$$v_{AB}(x) = \frac{1}{EI}(-0.525x^4 + 12.6x^3 - 102.33x^2)$$

Deflexão do ponto B:

$$v_{AB}(x = L) = \frac{1}{33333 kNm^2}(-1008.8) kNm^3 = -0.030263\ m = -30.263\ mm$$

Respostas:

Q01) $q = 12.6\ kN/m$

Q02) $P = 23.625\ kN$

Q03) $M_A = 204.65\ kN$

Q04) $V_A = 75.6\ kN$

Q05) $A_{corte} = 75.6$

Q06) $B_{corte} = -12.6$

Q07) $A_{momento} = -204.65$

Q08) $B_{momento} = 75.6$

Q09) $C_{momento} = -12.6$

Q10) $v_B = -30.263\ mm$