

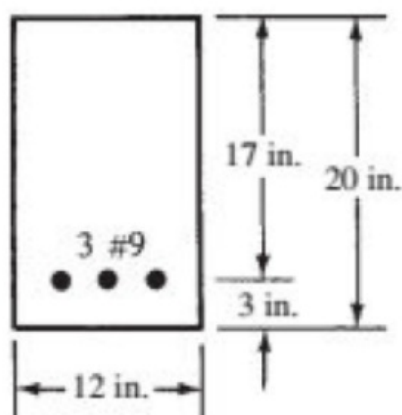
Vigas - Flechas

FLECHA EM VIGA

Este exemplo foi extraído da seguinte referência: Exemplo 6.1 pag. 159, Design of Reinforced Concrete 10th Edition, Jack C. McCormac and Russell H. Brown ACI 318-14 - Wiley 2016.

O exemplo foi calculado tanto no RAM Elements como no TQS. Se fiz um exemplo especial para flechas considerando que o cálculo de flechas é apenas para os carregamentos de serviço.

Dados:



O vão é de 20ft e tem as seguintes cargas

DL = 0.75 kip/ft + peso próprio.

LL = 0.7 kip/ft

O exemplo calcula a deflexão assumindo uma carga quase permanente equivalente a 30% da carga acidental.

Exemplo de Calculo da Inércia Efetiva:

$$DL + 0,3LL$$

$$b: 12 \text{ in} \quad h: 20 \text{ in} \quad \text{Seção Retangular } \lambda = 1$$

$$\text{Cobrimento} = 3 \text{ in}$$

$$\text{Materiais: } f_c = 3000 \text{ psi} \quad f_y = 60000 \text{ psi}$$

$$A_s = 3 \text{ in}^2 \rightarrow 3\#9$$

$$M_a = 60,22 \text{ kip.ft}$$

$$d = h - c = 20 - 3 = 17 \text{ in}$$

$$f_r = 7,5 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f_c} = 7,5 \cdot 1 \cdot \sqrt{3000} = 410,792 \text{ psi}$$

$$y_t = \frac{h}{2} = 10 \text{ in}$$

$$E_c = 57000 \cdot \sqrt{f_c} = 57000 \cdot \sqrt{3000} = 3,122 \cdot 10^6$$

$$E_s = 29000000 \text{ psi}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{29 \cdot 10^6}{3,122 \cdot 10^6} = 9,289$$

$$I_g = b \cdot \frac{h^3}{y_t} = 12 \cdot \frac{20^3}{10} = 8 \cdot 10^3 \text{ in}^4$$

$$M_{cr} = f_r \cdot \frac{I_g}{y_t} = 410,792 \cdot \frac{8 \cdot 10^3}{10} = 27,386 \text{ kip.ft}$$

$$\rho = \frac{A_s}{A_g} = \frac{3}{20 \cdot 12} = 0,013$$

$$k = \sqrt{2 \cdot \rho \cdot n + (\rho \cdot n)^2} - \rho \cdot n = \sqrt{2 \cdot 0,013 \cdot 9,289 + (0,013 \cdot 9,289)^2} - 0,013 \cdot 2,289 = 0,38$$

$$M_a (60,22 \text{ kip.ft}) \geq M_{cr} \cdot \frac{2}{3} (18,35 \text{ kip.ft}) \rightarrow I_{e1} = \frac{I_{cr}}{1 - \left(\left(\frac{2}{3} \right) \cdot \frac{M_{cr}}{M_a} \right)^2 \cdot \left(1 - \frac{I_{cr}}{I_g} \right)} = 0,546$$

$$I_{e2} = 0,567$$

$$I_{e3} = I_g \cdot (\text{média entre } I_{e1} \text{ e } I_{e2}) = 8 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{0,546 + 0,567}{2} \right) = 4456 \text{ in}^4$$

Resultados:

Cálculo da deformação viga simplesmente apoiada					
Carga	M _a kip-ft	I/I _g	Referencia	ACI 318-19	TQS
	(kip.ft)				
DL	49,76	0,59	0,25	0,26	0,27
DL + LL	84,61	0,52	0,47	0,46	0,53
DL +0.3LL	60,22	0,55	0,32	0,32	0,35

Conclusões:

As flechas calculadas no TQS são bastante aproximadas às calculadas no RAM. Se tem uma diferença na ordem de 10% a 15% para as flechas no estado ELS que é o usado para o cálculo das flechas. A diferença pode se dever ao cálculo por segmentos que considera diferentes inercias no TQS.