PAUTA CONTROL#3 HORMIGON ESTRUCTURAL

Ignacio Cartes

Pregunta 1

$fc := 30MPa$ $fy := 420MPa$ $As := 12 \cdot \pi \cdot \left(\frac{28}{2}\right)^2 mm^2$ $Es := 200GPa$

a Determinar la máxima carga axial que puede soportar la columna

$b := 600mm$ $h := 600mm$

$Po1 := 0.85 b \cdot h \cdot fc + As \cdot fy$ $Po1 = 1.228 \times 10^7 N$ 0.5 ptos

$Po2 := 0.85 (b \cdot h - As) \cdot fc + As \cdot fy$ $Po2 = 1.209 \times 10^7 N$

Para estribos FS 0.25 ptos

$\alpha := 0.8$ $\phi := 0.65$

$PuMAX1 := Po1 \cdot \alpha \cdot \phi$ $PuMAX1 = 6.387 \times 10^6 N$ 0.25ptos

$PuMAX2 := Po2 \cdot \alpha \cdot \phi$ $PuMAX2 = 6.289 \times 10^6 N$

b Para una def unitaria del acero e=0.003 determinar par (ϕMn,ϕPn) del diagrama de interaccion

$es := 0.002$ $eu := 0.003$ $c := (b - 75mm) \cdot \frac{eu}{(eu + es)}$ $c = 262.5mm$

$es1 := (c - 75mm) \cdot \frac{eu}{c}$ $es1 = 2.143 \times 10^{-3}$

$f1 := es1 \cdot Es = 428.571MPa$ Por lo tanto f1=420MPa

$T1 := 420MPa \cdot \frac{As}{3} = 1.034 \times 10^6 \cdot N$ 0.25 ptos

$es2 := (c - 150mm - 75mm) \cdot \frac{eu}{c}$ $es2 = 4.286 \times 10^{-4}$ $T2 := Es \cdot es2 \cdot \frac{As}{6} = 1.056 \times 10^5 N$

$f2 := es2 \cdot Es = 85.714MPa$ 0.25 ptos

$es3 := (c - 150mm) \cdot \frac{es}{c}$ $es3 = 1.286 \times 10^{-3}$ $T3 := Es \cdot es3 \cdot \frac{As}{6} = 3.167 \times 10^5 N$

$f3 := es3 \cdot Es = 257.143MPa$ 0.25 ptos

$es4 := es$ $es4 = 3 \times 10^{-3}$ $T4 := 420MPa \cdot \frac{As}{3}$ $T4 = 1.034 \times 10^6 N$

$f4 := es4 \cdot Es = 6 \times 10^8 Pa$ Mayor que 420, por lo tanto f4=420MPa 0.25 ptos

$FC := 0.85^2 \cdot fc \cdot b \cdot c = 3.414 \times 10^6 N$

Sumatoria de fuerzas

$Pn := FC + T1 + T2 - T3 - T4 = 3.203 \times 10^6 N$ 0.5 ptos

Sumatoria de Momentos con respecto a eje neutro

$a := c \cdot 0.8$

$Mn := T4 \cdot c + T3 \cdot (c - 150mm) + T2 \cdot (c - 150mm - 75mm) + T1 \cdot (c - 75mm) + FC \cdot \left(300mm - \frac{a}{2}\right)$

$Mn = 1.148 \times 10^{3} \cdot kN \cdot m$ 0.5 ptos

$\phi m := 0.7$ Se calcula mediante el grafico ϕ vϕ/s ε

$\phi Pn := \phi m \cdot Pn = 2.338 \times 10^{6} N$ 0.25ptos

$\phi Mn := \phi m \cdot Mn = 838.32 kN \cdot m$ 0.25ptos

c Para una def unitaria del acero e=0.001 determinar par (ϕMn,ϕPn) del diagrama de interaccion

$esz := 0.00$ $eu := 0.00$ $cz := (b - 75mm) \cdot \frac{eu}{(eu + esz)}$ $cz = 393.75mn$

$esz1 := (cz - 75mm) \cdot \frac{eu}{cz}$ $esz1 = 2.429 \times 10^{-3}$

$f1z := esz1 \cdot Es = 485.714MPa$ Por lo tanto f1=420MPa

$T1z := 420MPa \cdot \frac{As}{3} = 1.034 \times 10^{6} \cdot N$ 0.25 ptos

$esz2 := (cz - 150mm - 75mm) \cdot \frac{eu}{cz}$ $esz2 = 1.286 \times 10^{-3}$ $T2z := Es \cdot esz2 \cdot \frac{As}{6} = 3.167 \times 10^{5} N$

$f2z := esz2 \cdot Es = 257.143MPa$ 0.25 ptos

$esz3 := (cz - 375mm) \cdot \frac{eu}{cz}$ $esz3 = 1.429 \times 10^{-4}$ $T3z := Es \cdot esz3 \cdot \frac{As}{6} = 3.519 \times 10^{4} N$

$f3z := esz3 \cdot Es = 28.571MPa$ 0.25 ptos

$esz4 := esz$ $esz4 = 1 \times 10^{-3}$

$f4z := esz4 \cdot Es = 2 \times 10^{8} Pa$ 0.25 ptos

$FC := 0.85^{2} \cdot fc \cdot b \cdot cz = 5.121 \times 10^{6} N$ $T4z := f4z \cdot \frac{As}{3}$ $T4z = 4.926 \times 10^{5} N$

$Pn2 := FC + T1z + T2z + T3z - T4z = 6.014 \times 10^{6} N$ 0.5 ptos

$Mn2 := FC \cdot 132.65mm + T1z \cdot 225mm + T2z \cdot 75mm - T3z \cdot 75mm + T4z \cdot 225mm = 1.044 \times 10^{3} \cdot kN \cdot m$ 0.5ptos

$\phi m2 := 0.6$ Sale facil del gráfico ϕ v/s ε

$\phi Pn2 := \phi m2 \cdot Pn2 = 3.909 \times 10^{6} N$ 0.25ptos

$\phi Mn2 := \phi m2 \cdot Mn2 = 678.577kN \cdot m$ 0.25 ptos