

ANEJO: Prontuario básico de estructuras simples.

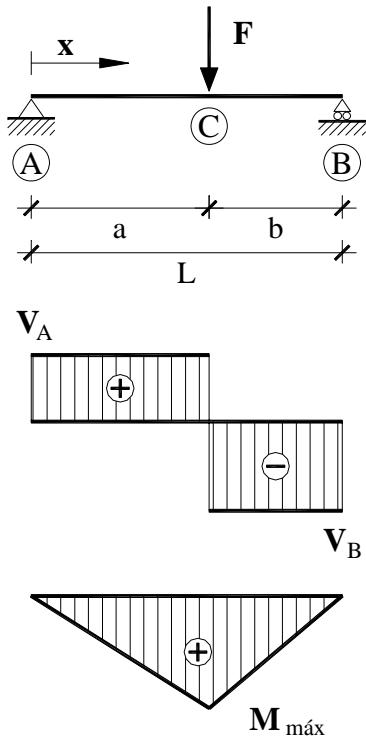
Vigas simples.

Vigas continuas de 2 vanos.

Vigas continuas de 3 vanos.

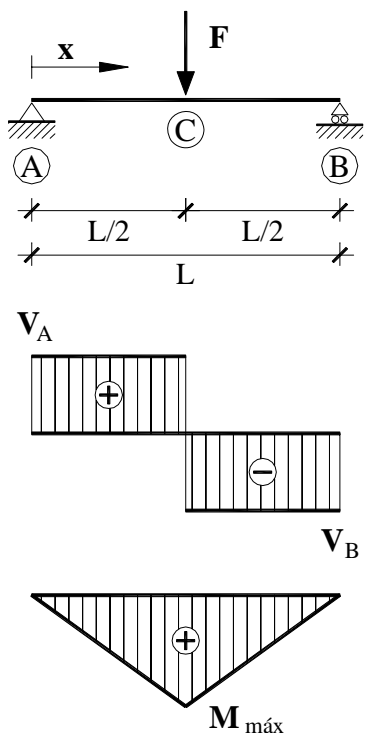
VIGA SIMPLE APOYADA: carga puntual F genérica.

Reacciones y solicitaciones	
Reacciones:	$R_A = \frac{Fb}{L}$ $R_B = \frac{Fa}{L}$
Cortantes:	$V_{AC} = \frac{Fb}{L}$ $V_{CB} = -\frac{Fa}{L}$
Flectores:	$M_{AC} = \frac{Fb}{L}x$ $M_{CB} = \frac{Fa}{L}(L-x)$ $M_{m\acute{a}x} = M_C = \frac{Fab}{L}$ para $x = a$
Deformaciones	
Giros:	$\varphi_A = -\frac{Fab}{6EIL}(L+b)$ $\varphi_B = \frac{Fab}{6EIL}(L+a)$ $\varphi_C = \frac{Fab}{3EIL}(a-b)$
Elástica:	$y_{AC} = \frac{FLbx}{6EI} \left(1 - \frac{b^2}{L^2} - \frac{x^2}{L^2} \right)$ $y_{CB} = \frac{FLa(L-x)}{6EI} \left(1 - \frac{a^2}{L^2} - \frac{(L-x)^2}{L^2} \right)$
Flecha máxima ($a > b$):	$y_{m\acute{a}x} = \frac{Fb}{9EIL\sqrt{3}}(L^2 - b^2)^{3/2}$ para $x = \sqrt{\frac{L^2 - b^2}{3}}$



VIGA SIMPLE APOYADA: carga puntual F centrada.

Reacciones y solicitaciones	
Reacciones:	$R_A = R_B = \frac{F}{2}$
Cortantes:	$V_{AC} = \frac{F}{2}$ $V_{CB} = -\frac{F}{2}$
Flectores:	$M_{AC} = \frac{F}{2}x$ $M_{CB} = \frac{F}{2}(L-x)$ $M_{m\acute{a}x} = M_C = \frac{FL}{4}$ para $x = \frac{L}{2}$
Deformaciones	
Giros:	$\varphi_A = -\frac{FL^2}{16EI}$ $\varphi_B = \frac{FL^2}{16EI}$ $\varphi_C = 0$
Elástica:	$y_{AC} = \frac{FL^2x}{16EI} \left(1 - \frac{4x^2}{3L^2} \right)$ $y_{CB} = \frac{FL^2(L-x)}{12EI} \left(\frac{3}{4} - \frac{(L-x)^2}{L^2} \right)$
Flecha máxima:	$y_{m\acute{a}x} = y_C = \frac{FL^3}{48EI}$ para $x = \frac{L}{2}$



VIGA SIMPLE APOYADA: cargas puntuales F simétricas.

	Reacciones y solicitaciones
	Reacciones: $R_A = R_B = F$ Cortantes: $V_{AC} = F$ $V_{CD} = 0$ $V_{DB} = -F$ Flectores: $M_{AC} = Fx$ $M_{DB} = F(L-x)$ $M_{CD} = M_{m\acute{a}x} = Fa$
	Deformaciones
	Giros: $-\varphi_A = \varphi_B = \frac{Fa(L-a)}{2EI}$ $-\varphi_C = \varphi_D = \frac{Fa(L-2a)}{2EI}$ Elástica: $y_{AC} = \frac{Fx}{6EI}(3aL - 3a^2 - x^2)$ $y_{CD} = \frac{Fa}{6EI}(3Lx - 3x^2 - a^2)$ Flecha máxima: $y_{m\acute{a}x} = \frac{Fa}{24EI}(3L^2 - 4a^2) \quad \text{para } x = \frac{L}{2}$

VIGA SIMPLE APOYADA: carga uniforme q en un extremo.

	Reacciones y solicitaciones
	Reacciones: $R_A = \frac{qa}{L}\left(b + \frac{a}{2}\right)$ $R_B = \frac{qa^2}{2L}$ Cortantes: $V_A = \frac{qa}{L}\left(b + \frac{a}{2}\right)$ $V_{AC} = \frac{qa}{L}\left(b + \frac{a}{2}\right) - qx$ $V_{CB} = -\frac{qa^2}{2L}$ Flectores: $M_{AC} = \frac{qa}{L}\left(b + \frac{a}{2}\right)x - \frac{qx^2}{2}$ $M_{CB} = \frac{qa^2}{2L}(L-x)$ $M_{m\acute{a}x} = \frac{qa^2}{2}\left(1 - \frac{a}{2L}\right)^2 \quad \text{para } x_m = a\left(1 - \frac{a}{2L}\right)$
	Deformaciones
	Giros: $\varphi_A = -\frac{qa^2}{24EIL}(L+b)^2$ $\varphi_B = \frac{qa^2}{12EI}\left(1 - \frac{a^2}{2L^2}\right)L$ Elástica: $y_{AC} = \frac{qx}{24EIL}\left[Lx^3 - 4a\left(b + \frac{a}{2}\right)x^2 + a^2(L+b)^2\right]$ $y_{CB} = -\frac{q(L-x)a^2}{12EIL}\left[(L-x)^2 - L^2\left(1 - \frac{a^2}{2L^2}\right)\right]$ Flecha máxima: $y_{m\acute{a}x} = \frac{qa^2}{216EIL}(2L^2 - a^2)\sqrt{6(2L^2 - a^2)}$ $\text{para } a < 0,4531L \text{ en } x = L - \sqrt{\frac{L^2 - a^2}{3} - \frac{a^2}{6}}$

VIGA SIMPLE APOYADA: carga uniforme q en todo el vano.

	Reacciones y solicitaciones	
	Reacciones:	$R_A = R_B = \frac{qL}{2}$
	Cortantes:	$V_{AB} = q \left(\frac{L}{2} - x \right) \quad V_A = -V_B = \frac{qL}{2}$
Flectores:	$M_{AB} = \frac{qx}{2}(L-x)$ $M_{\text{máx}} = \frac{qL^2}{8} \quad \text{para } x = \frac{L}{2}$	
Deformaciones		
Giros:	$\varphi_A = -\frac{qL^3}{24EI} \quad \varphi_B = \frac{qL^3}{24EI}$	
Elástica:	$y_{AB} = \frac{qx}{24EI}(x^3 - 2Lx^2 + L^3)$	
Flecha máxima:	$y_{\text{máx}} = \frac{5qL^4}{384EI} \quad \text{para } x = \frac{L}{2}$	

VIGA SIMPLE APOYADA: carga uniforme q en tramo intermedio.

	Reacciones y solicitaciones	
	Reacciones:	$R_A = \frac{qbc}{L} \quad R_B = \frac{qac}{L}$
	Cortantes:	$V_{AC} = \frac{qbc}{L} \quad V_{CD} = \frac{qbc}{L} - q \left(\frac{c}{2} - a + x \right) \quad V_{DB} = -\frac{qac}{L}$
Flectores:	$M_{AC} = \frac{qbc}{L}x \quad M_{CD} = \frac{qbc}{L}x - \frac{q}{2} \left[x - a + \frac{c}{2} \right]^2$ $M_{DB} = \frac{qac}{L}(L-x) \quad M_{\text{máx}} = \frac{qbc}{2L} \left(2a - c + \frac{bc}{L} \right) \quad \text{para } x_m = a - \frac{c}{2} + \frac{bc}{L}$	
Deformaciones		
Giros:	$\varphi_A = -\frac{qabc}{6EIL} \left(L + b - \frac{c^2}{4a} \right) \quad \varphi_B = \frac{qabc}{6EIL} \left(L + a - \frac{c^2}{4b} \right)$	
Elástica:	$y_{AC} = \frac{qbcx}{6EIL} \left[-x^2 + a \left(L + b - \frac{c^2}{4a} \right) \right]$ $y_{CD} = \frac{q}{24EIL} \left[L \left(x - a + \frac{c}{2} \right)^4 - 4bcx^3 + 4abc \left(L + b - \frac{c^2}{4a} \right) x \right]$ $y_{DB} = \frac{qac(L-x)}{6EIL} \left[-(L-x)^2 + b \left(L + a - \frac{c^2}{4b} \right) \right]$	

VIGA SIMPLE APOYADA: momento puntual M en extremo.

	Reacciones y solicitaciones
	Reacciones: $R_A = \frac{M}{L}$ $R_B = -\frac{M}{L}$ Cortantes: $V_{AB} = \frac{M}{L}$ Flectores: $M_{AB} = -M\left(1 - \frac{x}{L}\right)$ $M_A = -M$ $M_B = 0$
	Deformaciones
	Giros: $\varphi_A = \frac{ML}{3EI}$ $\varphi_B = -\frac{ML}{6EI}$ Elástica: $y_{AB} = -\frac{ML}{6EI}(L-x)\left[1 - \left(\frac{L-x}{L}\right)^2\right]$ Flecha máxima: $y_{\text{máx}} = -\frac{ML^2}{9EI\sqrt{3}} \quad \text{para } x = L\left(1 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$

VIGA SIMPLE APOYADA: momento puntual M intermedio.

	Reacciones y solicitaciones
	Reacciones: $R_A = \frac{M}{L}$ $R_B = -\frac{M}{L}$ Cortantes: $V_{AB} = \frac{M}{L}$ Flectores: $M_{AC} = \frac{M}{L}x$ $M_{CB} = -\frac{M}{L}(L-x)$ $M_C^{\text{izq}} = \frac{M}{L}a$ $M_C^{\text{der}} = -\frac{M}{L}b$ $ M = M_C^{\text{izq}} + M_C^{\text{der}} $
	Deformaciones
	Giros: $\varphi_A = \frac{ML}{6EI}\left(3\frac{b^2}{L^2} - 1\right)$ $\varphi_B = \frac{ML}{6EI}\left(3\frac{a^2}{L^2} - 1\right)$ $\varphi_C = \frac{M}{3EIL^2}(a^3 + b^3)$ Elástica: $y_{AC} = \frac{MLx}{6EI}\left(1 - 3\frac{b^2}{L^2} - \frac{x^2}{L^2}\right)$ $y_{CB} = -\frac{ML(L-x)}{6EI}\left[1 - 3\frac{a^2}{L^2} - \left(\frac{L-x}{L}\right)^2\right]$ Flecha en C: $y_C = -\frac{Mab}{3EIL}(b-a)$

VIGA SIMPLE APOYADA: momentos puntuales M contrarios en extremos.

<p>The diagram shows a beam of length L between supports A and B. At A, a clockwise moment M_a is applied. At B, a counter-clockwise moment M_b is applied. The shear force diagram is a constant positive rectangle. The bending moment diagram is a trapezoid, positive in the center and negative at the ends.</p>	Reacciones y solicitaciones	
	Reacciones:	$R_A = \frac{M_a - M_b}{L} \qquad R_B = -\frac{M_a - M_b}{L}$
	Cortantes:	$V_{AB} = \frac{M_a - M_b}{L}$
Flectores:	$M_{AB} = -\frac{M_a}{L}(L-x) - \frac{M_b}{L}x \qquad M_A = -M_a \qquad M_B = -M_b$	
Deformaciones		
Giros:	$\varphi_A = \frac{L}{6EI}(2M_a + M_b) \qquad \varphi_B = -\frac{L}{6EI}(M_a + 2M_b)$	
Elástica:	$y_{AB} = -\frac{M_a x}{6EI}(L-x) \left[1 + \frac{L-x}{L} + \frac{M_b}{M_a} \left(1 + \frac{x}{L} \right) \right]$	

VIGA SIMPLE APOYADA: momentos puntuales M en extremos.

<p>The diagram shows a beam of length L between supports A and B. At A, a clockwise moment M_a is applied. At B, a counter-clockwise moment M_b is applied. The shear force diagram is a constant positive rectangle. The bending moment diagram is a trapezoid, negative at A and positive at B.</p>	Reacciones y solicitaciones	
	Reacciones:	$R_A = \frac{M_a + M_b}{L} \qquad R_B = -\frac{M_a + M_b}{L}$
	Cortantes:	$V_{AB} = \frac{M_a + M_b}{L}$
Flectores:	$M_{AB} = -\frac{M_a}{L}(L-x) + \frac{M_b}{L}x \qquad M_A = -M_a \qquad M_B = M_b$	
Deformaciones		
Giros:	$\varphi_A = -\frac{L}{6EI}(2M_a - M_b) \qquad \varphi_B = -\frac{L}{6EI}(2M_b - M_a)$	
Elástica:	$y_{AB} = \frac{x(L-x)}{6EIL} [(M_a + M_b)x - (2M_a - M_b)L]$	

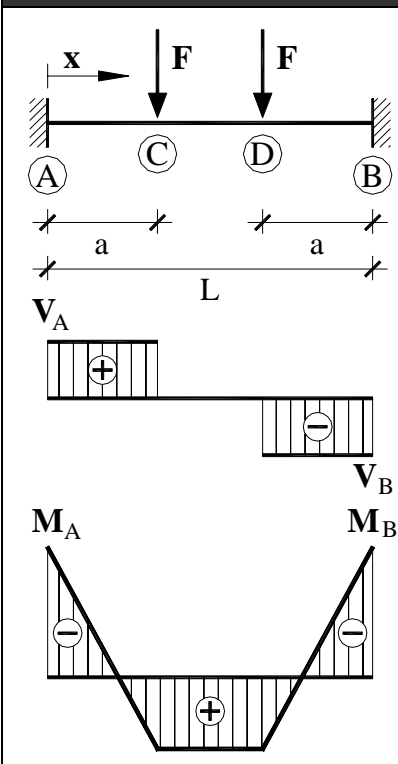
VIGA SIMPLE EMPOTRADA: carga puntual F genérica.

	Reacciones y solicitaciones	
	Reacciones:	$R_A = \frac{Fb^2}{L^3}(L+2a)$ $R_B = \frac{Fa^2}{L^3}(L+2b)$
	Cortantes:	$V_{AC} = \frac{Fb^2}{L^3}(L+2a)$ $V_{CB} = -\frac{Fa^2}{L^3}(L+2b)$
	Flectores:	$M_A = -\frac{Fb^2}{L^2}$ $M_B = -\frac{Fa^2}{L^2}$ $M_C = \frac{2Fa^2b^2}{L^3}$
		$M_{AC} = \frac{Fb^2}{L^3}(Lx+2ax-aL)$ $M_{CB} = \frac{Fa^2}{L^3}(Lb+L^2-Lx-2bx)$
	Deformaciones	
	Elástica:	$y_{AC} = \frac{Fb^2}{6EI} \left(3a-x-\frac{2ax}{L} \right) \frac{x^2}{L^2}$ $y_{CB} = \frac{Fa^2}{6EI} \left(3b-(L-x)-2b\frac{L-x}{L} \right) \frac{(L-x)^2}{L^2}$
	Flechas:	$y_C = \frac{Fb^3a^3}{3EI L^3}$ $y_{m\acute{a}x} = \frac{2Fb^2a^3}{3EI(L+2a)^2}$ para $x = \frac{2aL}{L+2a}$

VIGA SIMPLE EMPOTRADA: carga puntual F centrada.

	Reacciones y solicitaciones	
	Reacciones:	$R_A = R_B = \frac{F}{2}$
	Cortantes:	$V_{AC} = \frac{F}{2}$ $V_{CB} = -\frac{F}{2}$
	Flectores:	$M_{AC} = \frac{FL}{8} \left(4\frac{x}{L} - 1 \right)$ $M_{CB} = \frac{FL}{8} \left(3 - 4\frac{x}{L} \right)$
		$M_A = M_B = -\frac{FL}{8}$ $M_{m\acute{a}x} = M_C = \frac{FL}{8}$ para $x = \frac{L}{2}$
	Deformaciones	
	Elástica:	$y_{AC} = \frac{FLx^2}{48EI} \left(3 - 4\frac{x}{L} \right)$ $y_{CB} = \frac{F(L-x)^2}{48EI} (4x-L)$
	Flecha máxima:	$y_{m\acute{a}x} = y_C = \frac{FL^3}{192EI}$ para $x = \frac{L}{2}$

VIGA SIMPLE EMPOTRADA: cargas puntuales F simétricas.



Reacciones y solicitaciones

Reacciones: $R_A = R_B = F$

Cortantes: $V_{AC} = F$ $V_{CD} = 0$ $V_{DB} = -F$

Flectores: $M_{AC} = \frac{F}{L}(L(x-a) + a^2)$ $M_{CD} = \frac{Fa^2}{L}$

$M_{DB} = \frac{F}{L}(L(L-x-a) + a^2)$ $M_A = M_B = -\frac{Fa}{L}(L-a)$

Deformaciones

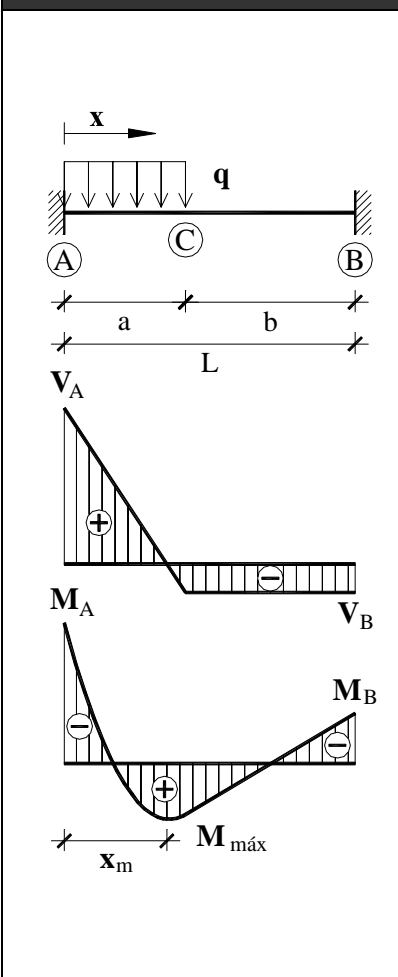
Elástica:

$y_{AC} = \frac{Fx^2}{6EIL}(3aL - 3a^2 - Lx)$ $y_{CD} = \frac{Fa^2}{6EIL}(-aL + 3Lx - 3x^2)$

Flecha máxima:

$y_{\text{máx}} = \frac{Fa^2}{24EI}(3L - 4a)$ para $x = \frac{L}{2}$

VIGA SIMPLE EMPOTRADA: carga uniforme q en un extremo.



Reacciones y solicitaciones

Reacciones:

$R_A = \frac{qa}{2L}(L+b) - \frac{M_A - M_B}{L}$ $R_B = \frac{qa^2}{2L} + \frac{M_A - M_B}{L}$

Cortantes:

$V_A = R_A$ $V_{AC} = R_A - px$ $V_{CB} = R_A - pa$ $V_B = -R_B$

Flectores:

$M_{AC} = R_A x + M_A - \frac{px^2}{2}$ $M_{CB} = R_B(L-x) + M_B$

$M_A = -\frac{qa^2}{12L^2}(6L^2 - 8La + 3a^2)$ $M_B = -\frac{qa^3}{3L}\left(1 - \frac{3a}{4L}\right)$

Deformaciones

Elástica:

$y_{AC} = \frac{x^2}{24EI}(qx^2 - 4R_A x - 12M_A)$

$y_{CB} = \frac{1}{6EI} [R_B x^3 - 3(M_B + LR_B)x^2 + 3(2M_B + LR_B)Lx - (3M_B + LR_B)L^2]$

Flecha máxima:

$y_{\text{máx}} = -\frac{2M_B^3}{3R_B^2EI}$ para $x = \frac{2M_B + LR_B}{R_B}$

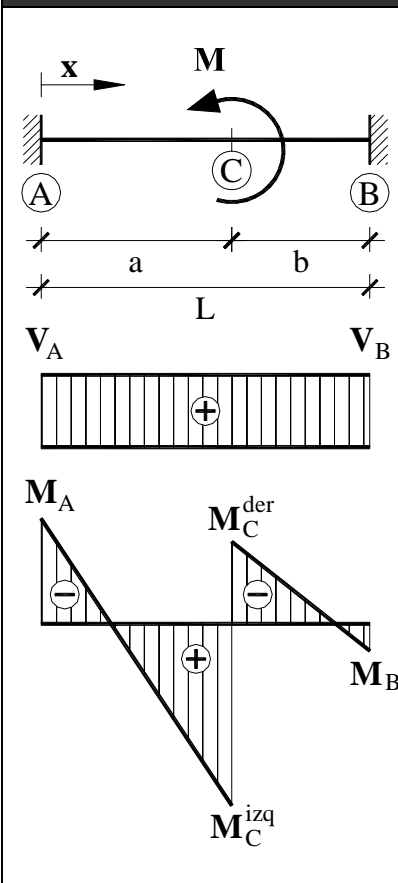
VIGA SIMPLE EMPOTRADA: carga uniforme q en todo el vano.

	Reacciones y solicitaciones	
	Reacciones:	$R_A = R_B = \frac{qL}{2}$
	Cortantes:	$V_{AB} = q \left(\frac{L}{2} - x \right)$ $V_A = -V_B = \frac{qL}{2}$
Flectores:	$M_{AB} = -\frac{q}{12} (L^2 - 6Lx + 6x^2)$ $M_A = M_B = -\frac{qL^2}{12}$	
	$M_{\text{máx}} = \frac{qL^2}{24}$ para $x = \frac{L}{2}$	$M_x = 0$ para $x = 0,2113L$
Deformaciones		
Elástica:	$y_{AB} = \frac{qL^4}{24EI} \left(\frac{x}{L} - \frac{x^2}{L^2} \right)^2$	
Flecha máxima:	$y_{\text{máx}} = \frac{qL^4}{384EI}$ para $x = \frac{L}{2}$	

VIGA SIMPLE EMPOTRADA: carga uniforme q en tramo intermedio.

	Reacciones y solicitaciones	
	Reacciones:	$R_A = \frac{qbc}{L} - \frac{M_A - M_B}{L}$ $R_B = \frac{qac}{L} + \frac{M_A - M_B}{L}$
	Cortantes:	$V_{AC} = R_A$ $V_{CD} = R_A - q \left(x - a + \frac{c}{2} \right)$ $V_{DB} = -R_B$
Flectores:	$M_{AC} = R_A x + M_A$ $M_{CD} = R_A x + M_A - \frac{q}{2} \left[x - a + \frac{c}{2} \right]^2$	
	$M_{DB} = R_B (L - x) + M_B$	$M_A = -\frac{qc^3}{12L^2} \left(L - 3b + \frac{12ab^2}{c^2} \right)$
	$M_B = -\frac{qc^3}{12L^2} \left(L - 3a + \frac{12a^2b}{c^2} \right)$	
Deformaciones		
Elástica:	$y_{AC} = \frac{x^2}{6EI} [-3M_A - R_A x]$	
	$y_{CD} = \frac{1}{24EI} \left[q \left(x - a + \frac{c}{2} \right)^4 - 4R_A x^3 - 12M_A x^2 \right]$	
	$y_{DB} = \frac{1}{6EI} \left[R_B x^3 - 3(M_B + LR_B)x^2 + 3(2M_A + LR_B)Lx - (3M_B + LR_B)L^2 \right]$	

VIGA SIMPLE EMPOTRADA: momento puntual M intermedio.



Reacciones y solicitaciones

Reacciones: $R_A = \frac{6M}{L^3}ab$ $R_B = -\frac{6M}{L^3}ab$

Cortantes: $V_{AB} = \frac{6M}{L^3}ab$

Flectores:

$$M_{AC} = \frac{Ma}{L} \left[1 - 3\frac{a}{L} \left(1 - 2\frac{x}{L} \right) \right] \quad M_{CB} = -\frac{Mb}{L} \left[1 - 3\frac{b}{L} \left(1 - 2\frac{L-x}{L} \right) \right]$$

$$M_A = \frac{Ma}{L} \left(1 - 3\frac{a}{L} \right) \quad M_B = -\frac{Mb}{L} \left(1 - 3\frac{b}{L} \right)$$

$$M_C^{izq} = M_A + \frac{6M}{L^3}a^2b \quad M_C^{der} = M_A - \frac{M}{L^3}(L^3 - 6a^2b)$$

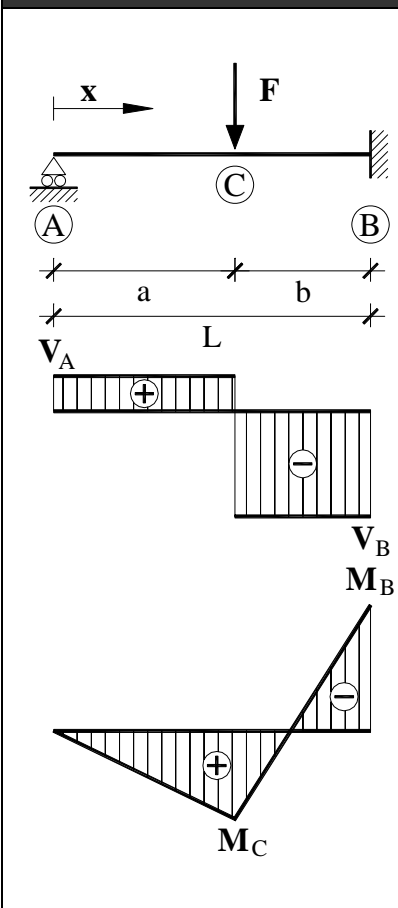
Deformaciones

Elástica:

$$y_{AC} = \frac{Mbx^2}{2EIL} \left(2a\frac{L-x}{L^2} - \frac{b}{L} \right) \quad y_{CB} = -\frac{Ma(L-x)^2}{2EIL} \left(2\frac{bx}{L^2} - \frac{a}{L} \right)$$

Flecha en C: $y_C = -\frac{Ma^2b^2}{2EIL^3}(a-b)$

VIGA SIMPLE APOYADA-EMPOTRADA: carga puntual F genérica.



Reacciones y solicitaciones

Reacciones: $R_A = \frac{Fb^2}{2L^3}(3L-b)$ $R_B = \frac{Fa}{2L^3}(3L^2-a^2)$

Cortantes: $V_{AC} = \frac{Fb^2}{2L^3}(3L-b)$ $V_{CB} = -\frac{Fa}{2L^3}(3L^2-a^2)$

Flectores: $M_B = -\frac{Fa}{2L^2}(L^2-a^2)$ $M_C = \frac{Fa}{2L^3}b^2(3a+2b)$

$$M_{AC} = \frac{Fxb^2}{2L^3}(3a+2b) \quad M_{CB} = \frac{Fa}{2L^3}(2L^3-3L^2x+a^2x)$$

Deformaciones

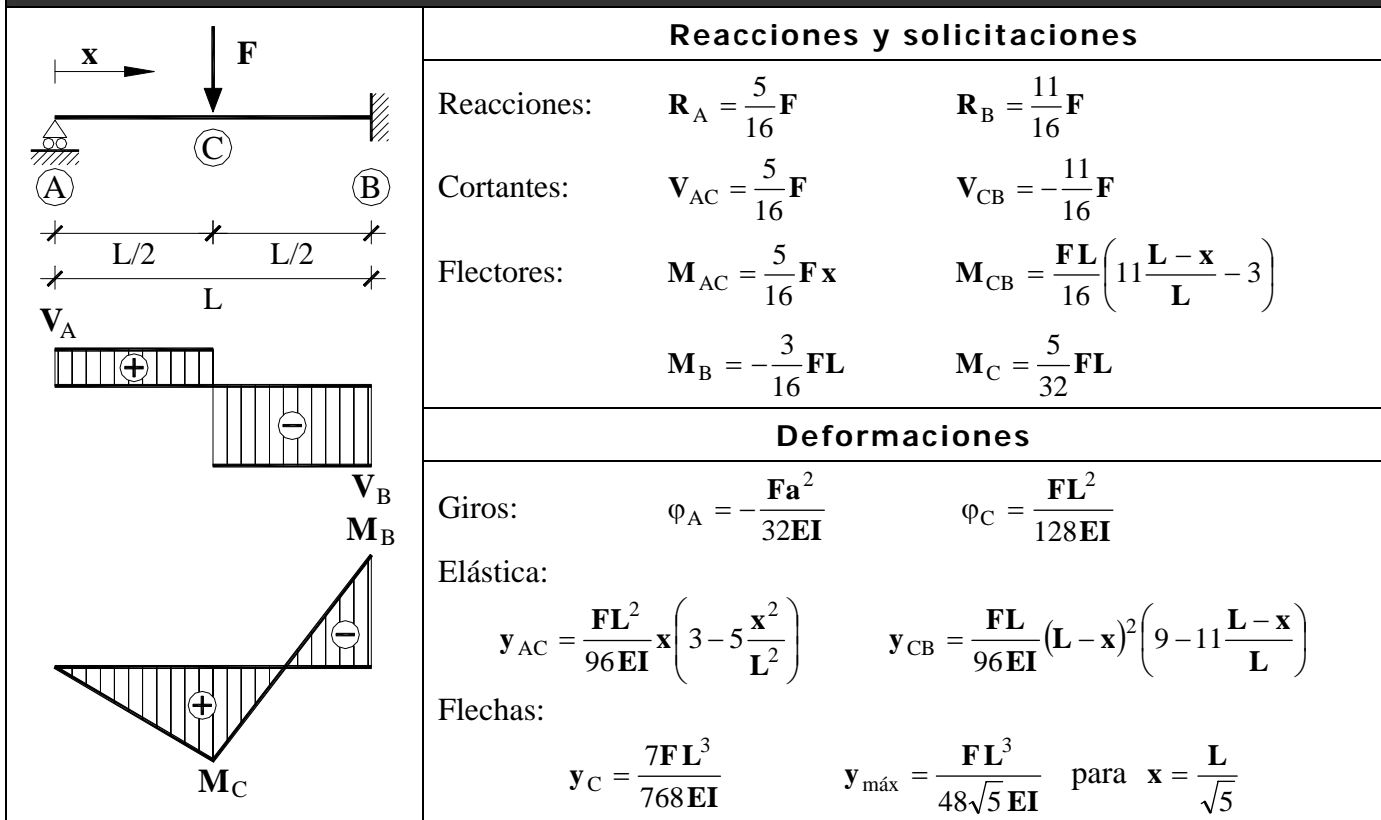
Giros: $\varphi_A = -\frac{Fa}{4EIL}(L-a)^2$ $\varphi_C = -\frac{Fa(L-a)^2}{4EIL^3}(L^2-2aL-a^2)$

Elástica: $y_{AC} = \frac{Fb^2x}{12EIL^3}[3aL^2-x^2(2L+a)]$

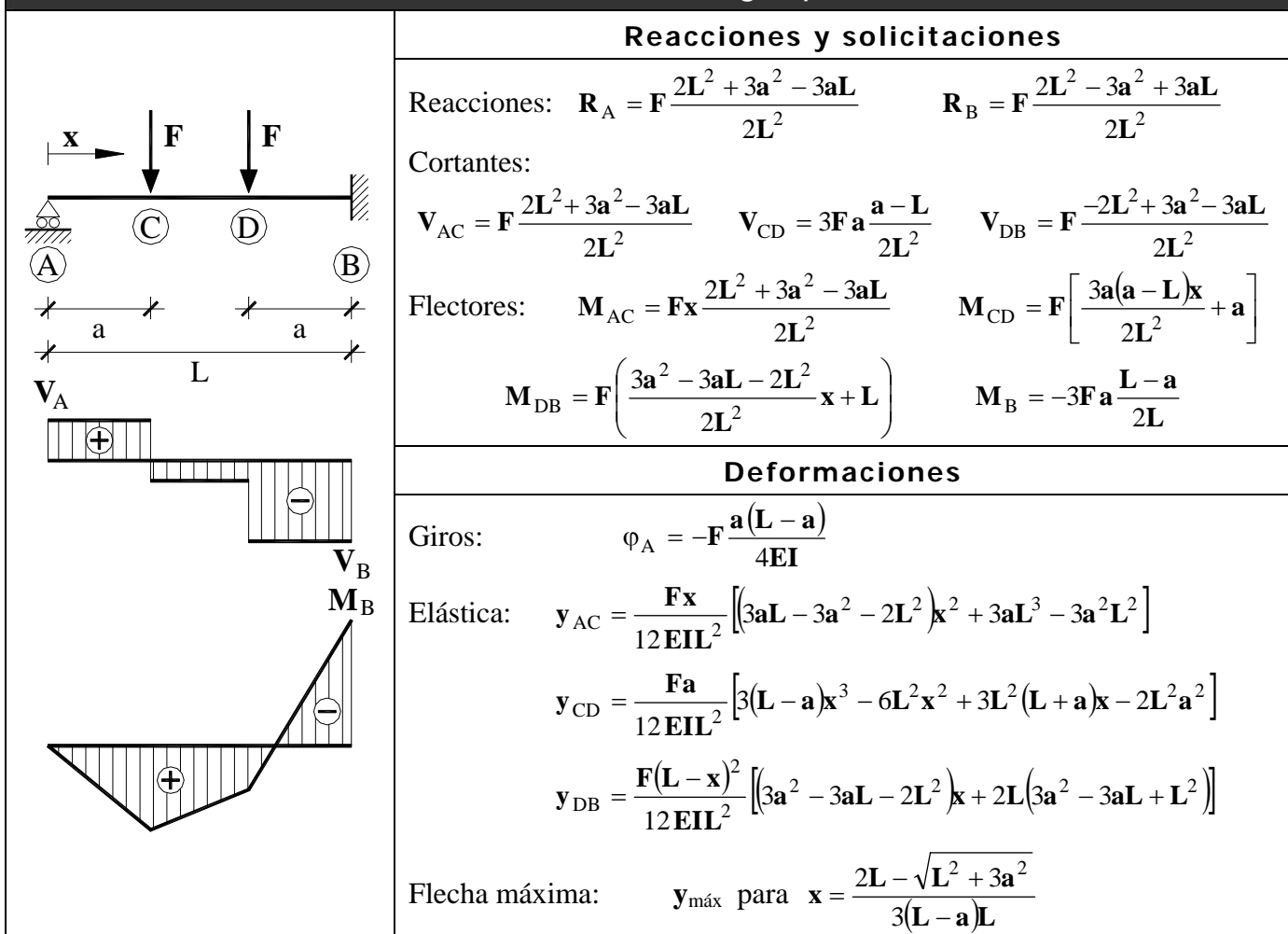
$$y_{CB} = \frac{Fa(L-x)^2}{12EI} \left[3\left(1-\frac{a^2}{L^2}\right) - \left(3-\frac{a^2}{L^2}\right)\frac{L-x}{L} \right]$$

Flechas: $y_{m\acute{a}x} = \frac{Fb^2a}{6EI} \sqrt{\frac{a}{2L+a}}$ para $x = L\sqrt{\frac{a}{2L+a}}$

VIGA SIMPLE APOYADA-EMPOTRADA: carga puntual F centrada.



VIGA SIMPLE APOYADA-EMPOTRADA: cargas puntuales F simétricas.



VIGA SIMPLE APOYADA-EMPOTRADA: carga uniforme q intermedia.

	Reacciones y solicitaciones
	<p>Reacciones: $R_A = \frac{qbc}{L} + \frac{M_B}{L}$ $R_B = \frac{qac}{L} - \frac{M_B}{L}$</p> <p>Cortantes: $V_{AC} = R_A$ $V_{CD} = R_A - q\left(x - a + \frac{c}{2}\right)$ $V_{DB} = -R_B$</p> <p>Flectores: $M_{AC} = R_A x$ $M_{CD} = R_A x - \frac{q}{2}\left[x - a + \frac{c}{2}\right]^2$</p> <p>$M_{DB} = R_B(L - x) + M_B$ $M_B = -\frac{qabc}{2L^2}\left(L + a - \frac{c^2}{4b}\right)$</p>
	Deformaciones
	<p>Giros: $\varphi_A = -\frac{qc^3}{48EI}\left(L - 3b + \frac{12ab^2}{c^2}\right)$</p> <p>Elástica: $y_{AC} = \frac{x}{48EI}\left[-8R_A Lx^2 + qc^3\left(L - 3b + \frac{12ab^2}{c^2}\right)\right]$</p> <p>$y_{CD} = \frac{1}{48EI}\left[-8R_A Lx^3 + 2qL\left(x - a + \frac{c}{2}\right)^4 + qc^3\left(L - 3b + \frac{12ab^2}{c^2}\right)x\right]$</p> <p>$y_{DB} = -\frac{(L - x)^2}{6EI}\left[R_B(L - x) + 3M_B\right]$</p>

VIGA SIMPLE APOYADA-EMPOTRADA: carga uniforme q en todo el vano.

	Reacciones y solicitaciones
	<p>Reacciones: $R_A = \frac{3}{8}qL$ $R_B = \frac{5}{8}qL$</p> <p>Cortantes: $V_{AB} = qL\left(\frac{3}{8} - \frac{x}{L}\right)$ $V_A = \frac{3}{8}qL$ $V_B = -\frac{5}{8}qL$</p> <p>Flectores: $M_{AB} = \frac{qx}{8}(3L - 4x)$ $M_B = -\frac{qL^2}{8}$</p> <p>$M_{\text{máx}(+)} = \frac{9}{128}qL^2$ para $x = \frac{3}{8}L$ $M_x = 0$ para $x = \frac{3}{4}L$</p>
	Deformaciones
	<p>Giros: $\varphi_A = -\frac{qL^3}{48EI}$</p> <p>Elástica: $y_{AB} = \frac{qx}{48EI}(L + 2x)(L - x)^2$</p> <p>Flecha máxima: $y_{\text{máx}} = \frac{qL^4}{185EI}$ para $x = \frac{1 + \sqrt{33}}{16}L$</p>

VIGA SIMPLE APOYADA-EMPOTRADA: momento puntual M intermedio.

Reacciones y solicitaciones	
	Reacciones: $R_A = -R_B = \frac{3M}{2L^3}(L^2 - a^2)$
	Cortantes: $V_{AB} = R_A$
	Flectores: $M_{AC} = \frac{3Mx}{2L^3}(L^2 - a^2) \quad M_{CB} = \frac{M}{2} \left[3\frac{x}{L} \left(1 - \frac{a^2}{L^2} \right) - 2 \right]$
	$M_B = \frac{M}{2L^2}(L^2 - 3a^2) \quad M_C^{izq} = R_A a \quad M_C^{der} = R_A a - M$
Deformaciones	
	Giros: $\varphi_A = -\frac{M}{4EIL}(L-a)(3a-L)$
	$\varphi_C = \frac{Mb}{4EI} \left[4 - 3\frac{b}{L} \left(1 + \frac{a}{L} \right)^2 \right]$
	Elástica: $y_{AC} = \frac{Mbx}{4EIL^3} \left[-4L^3 - (x^2 - 3L^2)(a+L) \right]$ $y_{CB} = \frac{M(L-x)^2}{4EIL^3} \left[2a^2L - x(L^2 - a^2) \right]$

VIGA SIMPLE APOYADA-EMPOTRADA: momento puntual M extremo.

Reacciones y solicitaciones	
	Reacciones: $R_A = -R_B = \frac{3M}{2L}$
	Cortantes: $V_{AB} = R_A$
	Flectores: $M_{AB} = \frac{M}{2} \left(3\frac{x}{L} - 2 \right) \quad M_B = \frac{M}{2}$
	Deformaciones
	Giros: $\varphi_A = \frac{ML}{4EI}$
	Elástica: $y_{AB} = -\frac{Mx}{4EIL}(L-x)^2$

VIGA SIMPLE EN VOLADIZO: carga puntual F en extremo.

	Reacciones y solicitaciones	
	Reacciones:	$R_B = F$
	Cortantes:	$V_{AB} = -F$
	Flectores:	$M_{CB} = -Fx$ $M_B = -FL$
	Deformaciones	
	Giros:	$\varphi_A = \frac{FL^2}{2EI}$
	Elástica:	$y_{AB} = \frac{F}{6EI}(L-x)^2(2L+x)$
	Flechas:	$y_A = \frac{FL^3}{3EI}$

VIGA SIMPLE EN VOLADIZO: carga puntual F genérica.

	Reacciones y solicitaciones	
	Reacciones:	$R_B = F$
	Cortantes:	$V_{AC} = 0$ $V_{CB} = -F$
	Flectores:	$M_{AC} = 0$ $M_{CB} = -F(x-a)$ $M_B = -Fb$
	Deformaciones	
	Giros:	$\varphi_C = \varphi_A = \frac{Fb^2}{2EI}$
	Elástica:	$y_{AC} = \frac{Fb^2}{6EI}[3(L-x)-b]$ $y_{CB} = \frac{F}{6EI}(L-x)^2(2b-a+x)$
	Flechas:	$y_C = \frac{Fb^3}{3EI}$ $y_A = \frac{Fb^2}{6EI}(2b+3a)$

VIGA SIMPLE EN VOLADIZO: carga uniforme q intermedia.

	Reacciones y solicitaciones
	Reacciones: $R_B = qc$ Cortantes: $V_{AC} = 0$ $V_{CD} = -q\left(x - a + \frac{c}{2}\right)$ $V_B = -qc$ Flectores: $M_{AC} = 0$ $M_{CD} = -\frac{q}{2}\left(x - a + \frac{c}{2}\right)^2$ $M_{DB} = -qc(x - a)$ $M_B = -qcb$
	Deformaciones
	Giros: $\varphi_A = \varphi_C = \frac{qc}{2EI}\left(b^2 + \frac{c^2}{12}\right)$ $\varphi_D = \frac{qc}{2EI}\left(b^2 - \frac{c^2}{4}\right)$ Elástica: $y_{AC} = \frac{qc}{6EI}\left[(a-x)\left(3b^2 + \frac{c^2}{4}\right) + 2b^3\right]$ $y_{CD} = \frac{q}{24EI}\left[\left(x - a + \frac{c}{2}\right)^4 + 4c(a-x)\left(3b^2 + \frac{c^2}{4}\right) + 8b^3c\right]$ $y_{DB} = \frac{qc}{6EI}(L-x)^2(2b-a+x)$ Elástica: $y_A = \frac{qc}{6EI}\left[a\left(3b^2 + \frac{c^2}{4}\right) + 2b^3\right]$ $y_C = \frac{qc}{12EI}\left[\left(b + \frac{c}{2}\right)^2(4b-c) + c^3\right]$ $y_D = \frac{qc}{EI}\left(b - \frac{c}{2}\right)^2\left(\frac{b}{3} + \frac{c}{12}\right)$

VIGA SIMPLE EN VOLADIZO: carga uniforme q en todo el vano.

	Reacciones y solicitaciones
	Reacciones: $R_B = qL$ Cortantes: $V_{AB} = -qx$ $V_B = -qL$ Flectores: $M_{AB} = -\frac{qx^2}{2}$ $M_B = -\frac{qL^2}{2}$
	Deformaciones
	Giros: $\varphi_A = \frac{qL^3}{6EI}$ Elástica: $y_{AB} = \frac{q}{24EI}(L-x)^2(3L^2 + 2Lx + x^2)$ Flecha máxima: $y_A = \frac{qL^4}{8EI}$

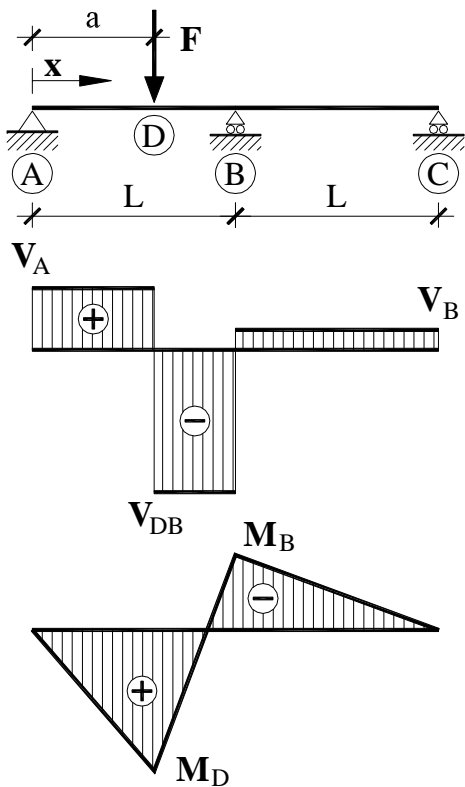
VIGA SIMPLE EN VOLADIZO: momento puntual M extremo.

	Reacciones y solicitaciones		
	Reacciones:	$R_B = 0$	
	Cortantes:	$V_{AB} = 0$	
	Flectores:	$M_{AB} = -M$	
Deformaciones			
Giros:	$\varphi_A = -\frac{ML}{EI}$		
Elástica:	$y_{AB} = \frac{M}{2EI} (x^2 - 2Lx + L^2)$		
Flecha:	$y_A = \frac{ML^2}{2EI}$		

VIGA SIMPLE EN VOLADIZO: momento puntual M intermedio.

	Reacciones y solicitaciones		
	Reacciones:	$R_B = 0$	
	Cortantes:	$V_{AB} = 0$	
	Flectores:	$M_{AC} = 0$	$M_{CB} = -M$
Deformaciones			
Giros:	$\varphi_A = \varphi_C = \frac{Mb}{EI}$		
Elástica:	$y_{AC} = \frac{M}{2EI} b(2L - 2x - b)$	$y_{CB} = \frac{M}{2EI} (L - x)^2$	
Flecha:	$y_A = \frac{M}{2EI} b(2L - b)$	$y_C = \frac{Mb^2}{2EI}$	

VIGA 2 VANOS IGUALES: carga puntual F en 1^{er} vano.



Reacciones

$$R_A = \frac{F}{4L^3} \cdot (4L^3 - 5L^2a + a^3)$$

$$R_B = \frac{Fa}{2L^3} \cdot (3L^2 - a^2)$$

$$R_C = -\frac{Fa}{4L^3} \cdot (L^2 - a^2)$$

Cortantes

$$V_{AD} = R_A$$

$$V_{DB} = \frac{Fa}{4L^3} \cdot (a^2 - 5L^2)$$

$$V_{BC} = -R_C$$

Flectores

$$M_{AD} = \frac{F}{4L^3} \cdot (4L^3 - 5L^2a + a^3) \cdot x$$

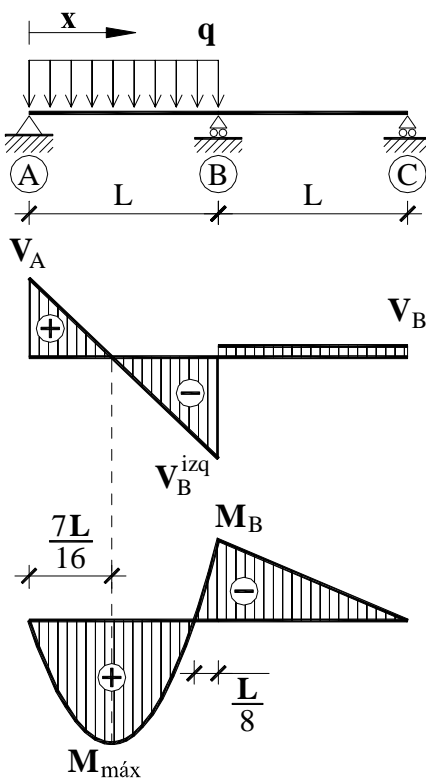
$$M_{DB} = \frac{Fa}{4L^3} \cdot (a^2 - 5L^2) \cdot x + Pa$$

$$M_{BC} = \frac{Fa}{4L^3} \cdot (L^2 - a^2) \cdot (x - 2L)$$

$$M_D = \frac{Fa}{4L^3} \cdot (4L^3 - 5L^2a + a^3)$$

$$M_B = -\frac{Fa}{4L^2} \cdot (L^2 - a^2)$$

VIGA 2 VANOS IGUALES: carga repartida en 1^{er} vano.



Reacciones

$$R_A = \frac{7qL}{16}$$

$$R_B = \frac{5qL}{8}$$

$$R_C = -\frac{qL}{16}$$

Cortantes

$$V_{AB} = \frac{q}{16} \cdot (7L - 16x)$$

$$V_B^{izq} = -\frac{9qL}{16}$$

$$V_{BC} = \frac{qL}{16}$$

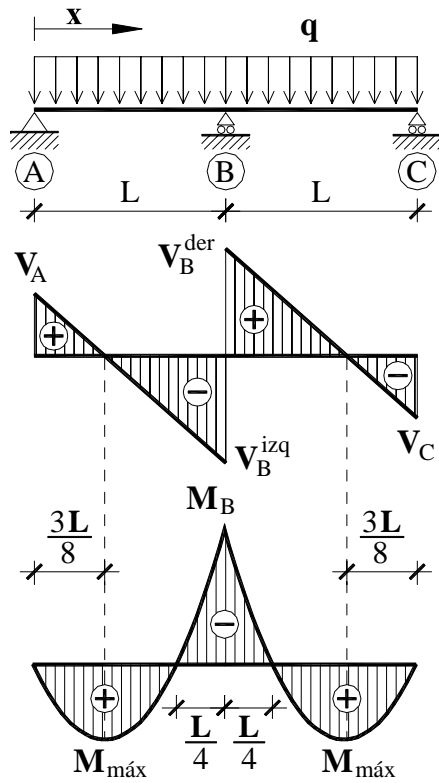
Flectores

$$M_{AB} = \frac{qx}{16} \cdot (7L - 8x)$$

$$M_{BC} = -\frac{qL}{16} \cdot (2L - x)$$

$$M_{máx} = \frac{49qL^2}{512} \quad \text{para } x = \frac{7L}{16}$$

VIGA 2 VANOS IGUALES: carga repartida en los 2 vanos.



Reacciones

$$R_A = R_C = \frac{3qL}{8}$$

$$R_B = \frac{5qL}{4}$$

Cortantes

$$V_{AB} = \frac{q}{8} \cdot (3L - 8x)$$

$$V_B^{izq} = -V_B^{der} = -\frac{5qL}{8}$$

$$V_{BC} = \frac{q}{8} \cdot (13L - 8x)$$

Flectores

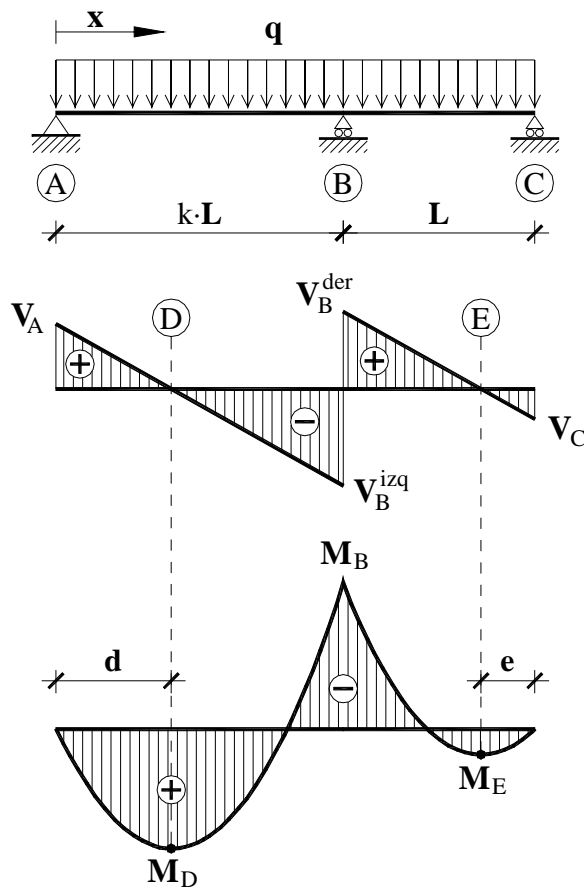
$$M_{AB} = \frac{qx}{8} \cdot (3L - 4x)$$

$$M_{BC} = \frac{q}{8} \cdot (2L - x) \cdot (4x - 5L)$$

$$M_B = -\frac{qL^2}{8}$$

$$M_{m\acute{a}x} = \frac{9qL^2}{128} \quad \text{para } x = \frac{3L}{8} \text{ y } x = \frac{13L}{8}$$

VIGA 2 VANOS DESIGUALES: carga repartida en los 2 vanos.



Reacciones:

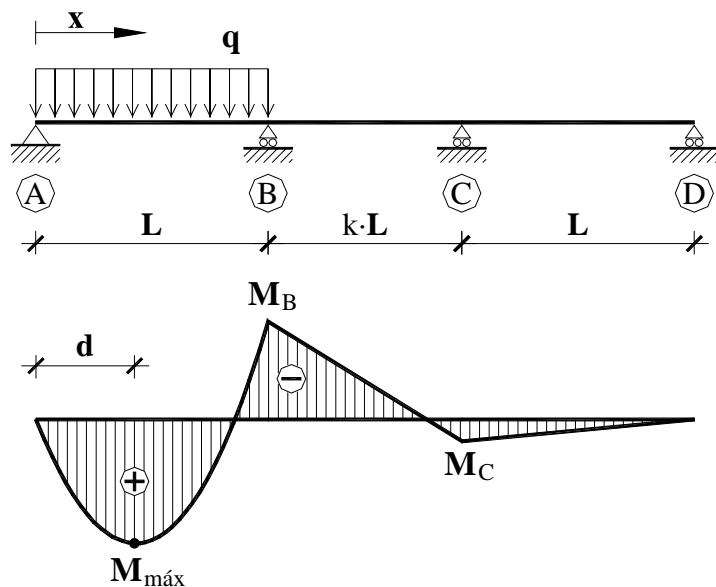
$$R_A = V_A$$

$$R_B = -V_B^{izq} + V_B^{der}$$

$$R_C = -V_C$$

k	Cortantes				Flectores				
	V_A ($\times q \cdot L$)	V_B^{izq} ($\times q \cdot L$)	V_B^{der} ($\times q \cdot L$)	V_C ($\times q \cdot L$)	$M_B^{(-)}$ ($\times q \cdot L^2$)	$M_D^{(+)}$ ($\times q \cdot L^2$)	d ($\times L$)	$M_E^{(+)}$ ($\times q \cdot L^2$)	e ($\times L$)
1,1	0,424	-0,676	0,639	-0,361	-0,139	0,090	0,424	0,065	0,361
1,2	0,471	-0,729	0,655	-0,345	-0,155	0,111	0,471	0,060	0,345
1,3	0,516	-0,784	0,674	-0,326	-0,174	0,133	0,516	0,053	0,326
1,4	0,560	-0,840	0,695	-0,305	-0,195	0,157	0,560	0,047	0,305
1,5	0,604	-0,896	0,719	-0,281	-0,219	0,183	0,604	0,040	0,281
1,6	0,647	-0,953	0,745	-0,255	-0,245	0,209	0,647	0,033	0,255
1,7	0,689	-1,011	0,774	-0,226	-0,274	0,237	0,689	0,026	0,226
1,8	0,730	-1,070	0,805	-0,195	-0,305	0,267	0,730	0,019	0,195
1,9	0,772	-1,128	0,839	-0,161	-0,339	0,298	0,772	0,013	0,161
2	0,812	-1,188	0,875	-0,125	-0,375	0,330	0,812	0,008	0,125
2,1	0,853	-1,247	0,914	-0,086	-0,414	0,364	0,853	0,004	0,086
2,2	0,892	-1,308	0,954	-0,045	-0,455	0,399	0,892	0,001	0,045
2,3	0,933	-1,367	0,999	-0,001	-0,499	0,435	0,933	~ 0	0,001
2,4	0,973	-1,427	1,045	0,045	-0,545	0,473	0,973	---	---
2,5	1,013	-1,487	1,094	0,094	-0,594	0,513	1,013	---	---

VIGA 3 VANOS DESIGUALES: carga repartida en vano extremo.



Reacciones:

$$R_A = \frac{3 + 7k + 3k^2}{4 + 8k + 3k^2} \cdot \frac{1}{2} \cdot qL$$

$$R_B = \frac{2 + 13k + 18k^2 + 6k^3}{4 + 8k + 3k^2} \cdot \frac{1}{4k} \cdot qL$$

$$R_C = \frac{-(1+k) \cdot (2+k)}{4 + 8k + 3k^2} \cdot \frac{1}{4k} \cdot qL$$

$$R_D = \frac{k}{4 + 8k + 3k^2} \cdot \frac{1}{4} \cdot qL$$

Flectores:

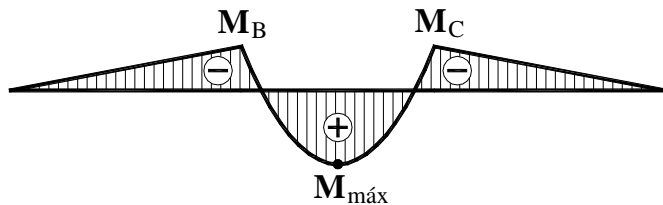
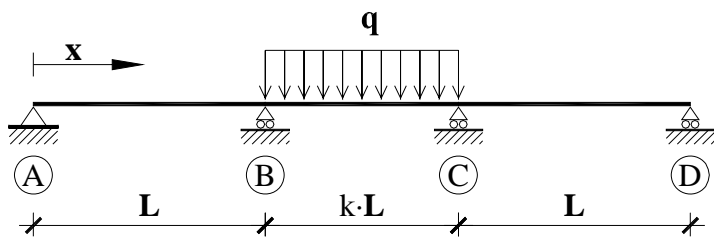
$$M_B = \frac{-(1+k)}{4 + 8k + 3k^2} \cdot \frac{1}{2} \cdot qL^2$$

$$M_C = \frac{k}{4 + 8k + 3k^2} \cdot \frac{1}{4} \cdot qL^2$$

$$M_{\text{m}\acute{a}\text{x}} = \frac{1}{8} \cdot \left(\frac{3 + 7k + 3k^2}{4 + 8k + 3k^2} \right)^2 \cdot qL^2 \quad \text{en } x = d = \frac{3 + 7k + 3k^2}{4 + 8k + 3k^2} \cdot \frac{L}{2}$$

k	Reacciones				Flectores			
	R_A ($\times q \cdot L$)	R_B ($\times q \cdot L$)	R_C ($\times q \cdot L$)	R_D ($\times q \cdot L$)	M_B ($\times q \cdot L^2$)	M_C ($\times q \cdot L^2$)	$M_{\text{m}\acute{a}\text{x}}$ ($\times q \cdot L^2$)	d ($\times L$)
0,5	0,414	0,786	-0,214	0,014	-0,086	0,014	0,086	0,414
0,6	0,419	0,741	-0,175	0,015	-0,081	0,015	0,088	0,419
0,7	0,423	0,709	-0,148	0,016	-0,077	0,016	0,090	0,423
0,8	0,427	0,685	-0,128	0,016	-0,073	0,016	0,091	0,427
0,9	0,430	0,665	-0,112	0,017	-0,070	0,017	0,093	0,430
1	0,433	0,650	-0,100	0,017	-0,067	0,017	0,094	0,433
1,1	0,436	0,637	-0,090	0,017	-0,064	0,017	0,095	0,436
1,2	0,439	0,626	-0,082	0,017	-0,061	0,017	0,096	0,439
1,3	0,441	0,617	-0,075	0,017	-0,059	0,017	0,097	0,441
1,4	0,443	0,609	-0,069	0,017	-0,057	0,017	0,098	0,443
1,5	0,445	0,603	-0,064	0,016	-0,055	0,016	0,099	0,445
1,6	0,447	0,597	-0,060	0,016	-0,053	0,016	0,100	0,447
1,7	0,449	0,591	-0,056	0,016	-0,051	0,016	0,101	0,449
1,8	0,450	0,586	-0,053	0,016	-0,050	0,016	0,101	0,450
1,9	0,452	0,582	-0,050	0,016	-0,048	0,016	0,102	0,452
2	0,453	0,578	-0,047	0,016	-0,047	0,016	0,103	0,453
2,1	0,454	0,575	-0,044	0,015	-0,046	0,015	0,103	0,454
2,2	0,456	0,571	-0,042	0,015	-0,044	0,015	0,104	0,456
2,3	0,457	0,568	-0,040	0,015	-0,043	0,015	0,104	0,457
2,4	0,458	0,566	-0,038	0,015	-0,042	0,015	0,105	0,458
2,5	0,459	0,563	-0,037	0,015	-0,041	0,015	0,105	0,459
2,6	0,460	0,561	-0,035	0,014	-0,040	0,014	0,106	0,460
2,7	0,461	0,559	-0,034	0,014	-0,039	0,014	0,106	0,461
2,8	0,462	0,557	-0,033	0,014	-0,038	0,014	0,107	0,462
2,9	0,463	0,555	-0,031	0,014	-0,037	0,014	0,107	0,463
3	0,464	0,553	-0,030	0,014	-0,036	0,014	0,107	0,464

VIGA 3 VANOS DESIGUALES: carga repartida en vano central.



Reacciones

$$R_A = R_D = \frac{-k^3}{2+3k} \cdot \frac{1}{4} \cdot qL$$

$$R_B = R_C = \frac{4+6k+k^2}{2+3k} \cdot \frac{k}{4} \cdot qL$$

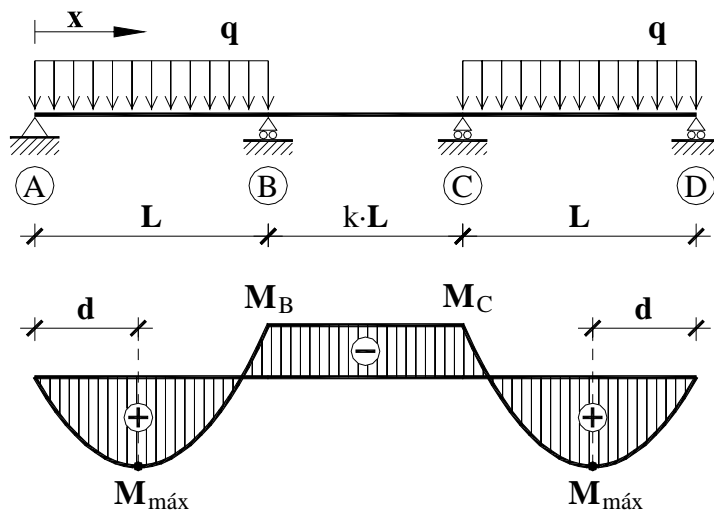
Flectores

$$M_B = M_C = \frac{-k^3}{2+3k} \cdot \frac{1}{4} \cdot qL^2$$

$$M_{\text{máx}} = \frac{2+k}{2+3k} \cdot \frac{k^2}{8} \cdot qL^2$$

k	Reacciones		Flectores	
	$R_A = R_D$ ($\times q \cdot L$)	$R_B = R_C$ ($\times q \cdot L$)	$M_B = M_C$ ($\times q \cdot L^2$)	$M_{\text{máx}}$ ($\times q \cdot L^2$)
0,5	-0,009	0,259	-0,009	0,022
0,6	-0,014	0,314	-0,014	0,031
0,7	-0,021	0,371	-0,021	0,040
0,8	-0,029	0,429	-0,029	0,051
0,9	-0,039	0,489	-0,039	0,062
1	-0,050	0,550	-0,050	0,075
1,1	-0,063	0,613	-0,063	0,088
1,2	-0,077	0,677	-0,077	0,103
1,3	-0,093	0,743	-0,093	0,118
1,4	-0,111	0,811	-0,111	0,134
1,5	-0,130	0,880	-0,130	0,151
1,6	-0,151	0,951	-0,151	0,169
1,7	-0,173	1,023	-0,173	0,188
1,8	-0,197	1,097	-0,197	0,208
1,9	-0,223	1,173	-0,223	0,229
2	-0,250	1,250	-0,250	0,250
2,1	-0,279	1,329	-0,279	0,272
2,2	-0,310	1,410	-0,310	0,295
2,3	-0,342	1,492	-0,342	0,319
2,4	-0,376	1,576	-0,376	0,344
2,5	-0,411	1,661	-0,411	0,370
2,6	-0,448	1,748	-0,448	0,397
2,7	-0,487	1,837	-0,487	0,424
2,8	-0,528	1,928	-0,528	0,452
2,9	-0,570	2,020	-0,570	0,481
3	-0,614	2,114	-0,614	0,511

VIGA 3 VANOS DESIGUALES: carga repartida en vanos extremos.



Reacciones

$$R_A = R_D = \frac{2 + 5k + 2k^2}{4 + 8k + 3k^2} \cdot \frac{3}{4} \cdot qL$$

$$R_B = R_C = \frac{10 + 17k + 6k^2}{4 + 8k + 3k^2} \cdot \frac{1}{4} \cdot qL$$

Flectores

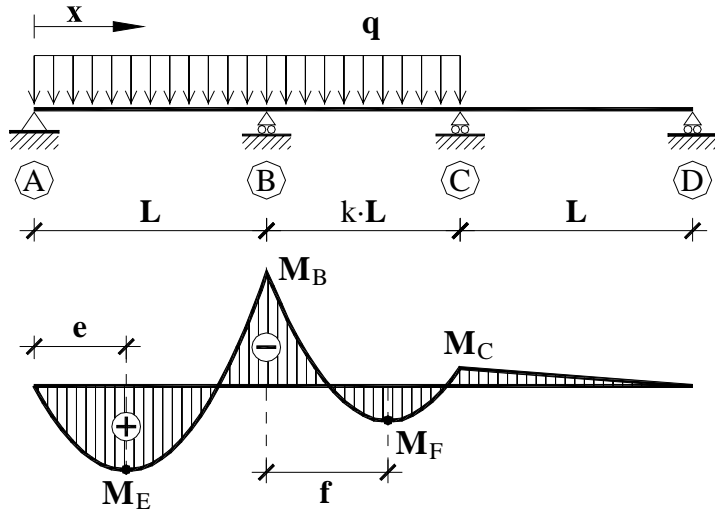
$$M_B = M_C = \frac{-(2+k)}{4 + 8k + 3k^2} \cdot \frac{1}{4} \cdot qL^2$$

$$M_{\text{máx}} = \frac{9}{32} \cdot \left(\frac{2 + 5k + 2k^2}{4 + 8k + 3k^2} \right)^2 \cdot qL^2$$

$$\text{con } d = \frac{2 + 5k + 2k^2}{4 + 8k + 3k^2} \cdot \frac{3L}{4}$$

k	Reacciones		Flectores		
	$R_A = R_D$ ($\times q \cdot L$)	$R_B = R_C$ ($\times q \cdot L$)	$M_B = M_C$ ($\times q \cdot L^2$)	$M_{\text{máx}}$ ($\times q \cdot L^2$)	d ($\times L$)
0,5	0,429	0,571	-0,071	0,092	0,429
0,6	0,434	0,566	-0,066	0,094	0,434
0,7	0,439	0,561	-0,061	0,096	0,439
0,8	0,443	0,557	-0,057	0,098	0,443
0,9	0,447	0,553	-0,053	0,100	0,447
1	0,450	0,550	-0,050	0,101	0,450
1,1	0,453	0,547	-0,047	0,103	0,453
1,2	0,455	0,545	-0,045	0,104	0,455
1,3	0,458	0,542	-0,042	0,105	0,458
1,4	0,460	0,540	-0,040	0,106	0,460
1,5	0,462	0,538	-0,038	0,107	0,462
1,6	0,463	0,537	-0,037	0,107	0,463
1,7	0,465	0,535	-0,035	0,108	0,465
1,8	0,466	0,534	-0,034	0,109	0,466
1,9	0,468	0,532	-0,032	0,109	0,468
2	0,469	0,531	-0,031	0,110	0,469
2,1	0,470	0,530	-0,030	0,110	0,470
2,2	0,471	0,529	-0,029	0,111	0,471
2,3	0,472	0,528	-0,028	0,111	0,472
2,4	0,473	0,527	-0,027	0,112	0,473
2,5	0,474	0,526	-0,026	0,112	0,474
2,6	0,474	0,526	-0,026	0,113	0,474
2,7	0,475	0,525	-0,025	0,113	0,475
2,8	0,476	0,524	-0,024	0,113	0,476
2,9	0,477	0,523	-0,023	0,114	0,477
3	0,477	0,523	-0,023	0,114	0,477

VIGA 3 VANOS DESIGUALES: carga repartida en 2 vanos contiguos.



Reacciones

$$R_A = \left(\frac{3 + 7k + 3k^2}{4 + 8k + 3k^2} - \frac{k^3}{2 \cdot (2 + 3k)} \right) \cdot \frac{1}{4} \cdot qL$$

$$R_B = \left(\frac{2 + 13k + 18k^2 + 6k^3}{4 + 8k + 3k^2} \cdot \frac{1}{k} + \frac{4 + 6k + k^2}{2 + 3k} \cdot k \right) \cdot \frac{qL}{4}$$

$$R_C = \left(\frac{4 + 6k + k^2}{2 + 3k} \cdot k - \frac{(1 + k)(2 + k)}{4 + 8k + 3k^2} \cdot \frac{1}{k} \right) \cdot \frac{qL}{4}$$

$$R_D = \left(\frac{1}{4 + 8k + 3k^2} - \frac{k^2}{2 + 3k} \right) \cdot \frac{k}{4} \cdot qL$$

Flectores:

$$M_B = - \left(\frac{k^3}{2 + 3k} + \frac{2(1 + k)}{4 + 8k + 3k^2} \right) \cdot \frac{1}{4} \cdot qL^2 ;$$

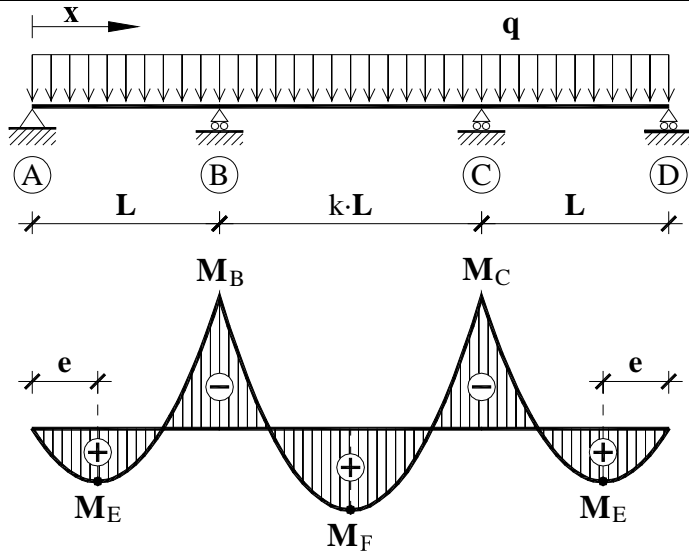
$$M_C = \left(\frac{k}{4 + 8k + 3k^2} - \frac{k^3}{2 + 3k} \right) \cdot \frac{1}{4} \cdot qL^2$$

$$M_E = \frac{R_A^2}{2q} \quad \text{con} \quad e = \frac{R_A}{q} ;$$

$$M_F = \frac{(R_A + R_B)^2}{2q} - LR_B \quad \text{con} \quad f = \frac{R_A + R_B}{q} - L$$

k	Reacciones				Flectores					
	R_A ($\times q \cdot L$)	R_B ($\times q \cdot L$)	R_C ($\times q \cdot L$)	R_D ($\times q \cdot L$)	M_B ($\times q \cdot L^2$)	M_C ($\times q \cdot L^2$)	M_E ($\times q \cdot L^2$)	e ($\times L$)	M_F ($\times q \cdot L^2$)	f ($\times L$)
0,5	0,405	1,045	0,045	0,005	-0,095	0,005	0,082	0,405	0,007	0,450
0,6	0,405	1,055	0,139	0,001	-0,095	0,001	0,082	0,405	0,011	0,460
0,7	0,402	1,080	0,223	-0,005	-0,098	-0,005	0,081	0,402	0,019	0,482
0,8	0,398	1,114	0,301	-0,013	-0,102	-0,013	0,079	0,398	0,029	0,512
0,9	0,392	1,154	0,376	-0,022	-0,108	-0,022	0,077	0,392	0,040	0,546
1	0,383	1,200	0,450	-0,033	-0,117	-0,033	0,073	0,383	0,053	0,583
1,1	0,373	1,250	0,523	-0,046	-0,127	-0,046	0,070	0,373	0,068	0,623
1,2	0,361	1,304	0,595	-0,060	-0,139	-0,060	0,065	0,361	0,083	0,665
1,3	0,348	1,360	0,668	-0,076	-0,152	-0,076	0,060	0,348	0,099	0,708
1,4	0,332	1,420	0,742	-0,094	-0,168	-0,094	0,055	0,332	0,116	0,753
1,5	0,315	1,482	0,816	-0,113	-0,185	-0,113	0,050	0,315	0,133	0,798
1,6	0,296	1,547	0,891	-0,134	-0,204	-0,134	0,044	0,296	0,152	0,843
1,7	0,276	1,614	0,967	-0,157	-0,224	-0,157	0,038	0,276	0,171	0,890
1,8	0,253	1,683	1,044	-0,181	-0,247	-0,181	0,032	0,253	0,192	0,937
1,9	0,229	1,755	1,123	-0,207	-0,271	-0,207	0,026	0,229	0,213	0,984
2	0,203	1,828	1,203	-0,234	-0,297	-0,234	0,021	0,203	0,235	1,031
2,1	0,176	1,904	1,284	-0,264	-0,324	-0,264	0,015	0,176	0,258	1,079
2,2	0,146	1,981	1,367	-0,294	-0,354	-0,294	0,011	0,146	0,281	1,127
2,3	0,115	2,060	1,451	-0,327	-0,385	-0,327	0,007	0,115	0,306	1,175
2,4	0,082	2,141	1,537	-0,361	-0,418	-0,361	0,003	0,082	0,331	1,224
2,5	0,048	2,224	1,624	-0,397	-0,452	-0,397	0,001	0,048	0,357	1,272
2,6	0,012	2,309	1,713	-0,434	-0,488	-0,434	0,000	0,012	0,384	1,321
2,7	-0,026	2,396	1,803	-0,473	-0,526	-0,473	0,000	-0,026	0,412	1,370
2,8	-0,066	2,484	1,895	-0,514	-0,566	-0,514	0,002	-0,066	0,440	1,419
2,9	-0,107	2,575	1,988	-0,556	-0,607	-0,556	0,006	-0,107	0,470	1,468
3	-0,150	2,667	2,083	-0,600	-0,650	-0,600	0,011	-0,150	0,500	1,517

VIGA 3 VANOS DESIGUALES: carga repartida en todos los vanos.



Reacciones

$$R_A = R_D = \left(\frac{3 \cdot (2 + 5k + 2k^2)}{4 + 8k + 3k^2} - \frac{k^3}{2 + 3k} \right) \cdot \frac{qL}{4}$$

$$R_B = R_C = \left(\frac{10 + 17k + 6k^2}{4 + 8k + 3k^2} + \frac{k \cdot (4 + 6k + k^2)}{2 + 3k} \right) \cdot \frac{qL}{4}$$

Flectores

$$M_B = M_C = - \left(\frac{k^3}{2 + 3k} + \frac{2 + k}{4 + 8k + 3k^2} \right) \cdot \frac{1}{4} \cdot qL^2$$

$$M_E = \left(\frac{3 \cdot (2 + 5k + 2k^2)}{4 + 8k + 3k^2} - \frac{k^3}{2 + 3k} \right)^2 \cdot \frac{qL^2}{32} \quad \text{con } e = \left(\frac{3 \cdot (2 + 5k + 2k^2)}{4 + 8k + 3k^2} - \frac{k^3}{2 + 3k} \right) \cdot \frac{L}{4} ; \quad e=0 \text{ con } k=2,669$$

$$M_F = \left(\frac{(2+k)^2}{2} - \frac{10 + 17k + 6k^2}{4 + 8k + 3k^2} - \frac{k \cdot (4 + 6k + k^2)}{2 + 3k} \right) \cdot \frac{1}{4} \cdot qL^2 ; \quad M_F=0 \text{ con } k=0,840$$

k	Reacciones				Flectores				
	R_A ($\times q \cdot L$)	R_B ($\times q \cdot L$)	R_C ($\times q \cdot L$)	R_D ($\times q \cdot L$)	M_B ($\times q \cdot L^2$)	M_C ($\times q \cdot L^2$)	M_E ($\times q \cdot L^2$)	e ($\times L$)	M_F ($\times q \cdot L^2$)
0,5	0,420	0,830	0,830	0,420	-0,080	-0,080	0,088	0,420	-0,049
0,6	0,420	0,880	0,880	0,420	-0,080	-0,080	0,088	0,420	-0,035
0,7	0,418	0,932	0,932	0,418	-0,082	-0,082	0,087	0,418	-0,021
0,8	0,414	0,986	0,986	0,414	-0,086	-0,086	0,086	0,414	-0,006
0,9	0,408	1,042	1,042	0,408	-0,092	-0,092	0,083	0,408	0,009
1	0,400	1,100	1,100	0,400	-0,100	-0,100	0,080	0,400	0,025
1,1	0,390	1,160	1,160	0,390	-0,110	-0,110	0,076	0,390	0,041
1,2	0,378	1,222	1,222	0,378	-0,122	-0,122	0,072	0,378	0,058
1,3	0,365	1,285	1,285	0,365	-0,135	-0,135	0,066	0,365	0,076
1,4	0,349	1,351	1,351	0,349	-0,151	-0,151	0,061	0,349	0,094
1,5	0,332	1,418	1,418	0,332	-0,168	-0,168	0,055	0,332	0,113
1,6	0,313	1,487	1,487	0,313	-0,187	-0,187	0,049	0,313	0,133
1,7	0,292	1,558	1,558	0,292	-0,208	-0,208	0,043	0,292	0,153
1,8	0,269	1,631	1,631	0,269	-0,231	-0,231	0,036	0,269	0,174
1,9	0,245	1,705	1,705	0,245	-0,255	-0,255	0,030	0,245	0,196
2	0,219	1,781	1,781	0,219	-0,281	-0,281	0,024	0,219	0,219
2,1	0,191	1,859	1,859	0,191	-0,309	-0,309	0,018	0,191	0,242
2,2	0,161	1,939	1,939	0,161	-0,339	-0,339	0,013	0,161	0,266
2,3	0,130	2,020	2,020	0,130	-0,370	-0,370	0,008	0,130	0,291
2,4	0,097	2,103	2,103	0,097	-0,403	-0,403	0,005	0,097	0,317
2,5	0,063	2,188	2,188	0,063	-0,438	-0,438	0,002	0,063	0,344
2,6	0,026	2,274	2,274	0,026	-0,474	-0,474	0,000	0,026	0,371
2,7	-0,012	2,362	2,362	-0,012	-0,512	-0,512	---	---	0,399
2,8	-0,052	2,452	2,452	-0,052	-0,552	-0,552	---	---	0,428
2,9	-0,093	2,543	2,543	-0,093	-0,593	-0,593	---	---	0,458
3	-0,136	2,636	2,636	-0,136	-0,636	-0,636	---	---	0,489

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Universidad de Alicante



χ

COEFICIENTES DE REDUCCION A PANDEO

α = 0.13

CURVA **A0**

λ _k	+0.00	+0.01	+0.02	+0.03	+0.04	+0.05	+0.06	+0.07	+0.08	+0.09
0.0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.2	1.000	0.999	0.997	0.996	0.995	0.993	0.992	0.990	0.989	0.987
0.3	0.986	0.984	0.983	0.981	0.980	0.978	0.977	0.975	0.973	0.972
0.4	0.970	0.968	0.967	0.965	0.963	0.961	0.959	0.957	0.955	0.953
0.5	0.951	0.949	0.947	0.945	0.943	0.940	0.938	0.935	0.933	0.930
0.6	0.928	0.925	0.922	0.919	0.916	0.913	0.910	0.907	0.903	0.900
0.7	0.896	0.892	0.889	0.885	0.881	0.876	0.872	0.868	0.863	0.858
0.8	0.853	0.848	0.843	0.838	0.832	0.827	0.821	0.815	0.809	0.802
0.9	0.796	0.790	0.783	0.776	0.769	0.762	0.755	0.748	0.740	0.733
1.0	0.725	0.718	0.710	0.702	0.695	0.687	0.679	0.672	0.664	0.656
1.1	0.648	0.641	0.633	0.625	0.618	0.610	0.603	0.595	0.588	0.580
1.2	0.573	0.566	0.559	0.552	0.545	0.538	0.531	0.525	0.518	0.512
1.3	0.505	0.499	0.493	0.487	0.481	0.475	0.469	0.463	0.457	0.452
1.4	0.446	0.441	0.435	0.430	0.425	0.420	0.415	0.410	0.405	0.400
1.5	0.395	0.391	0.386	0.382	0.377	0.373	0.369	0.364	0.360	0.356
1.6	0.352	0.348	0.344	0.340	0.337	0.333	0.329	0.325	0.322	0.318
1.7	0.315	0.312	0.308	0.305	0.302	0.299	0.295	0.292	0.289	0.286
1.8	0.283	0.280	0.277	0.275	0.272	0.269	0.266	0.264	0.261	0.259
1.9	0.256	0.253	0.251	0.248	0.246	0.244	0.241	0.239	0.237	0.235
2.0	0.232	0.230	0.228	0.226	0.224	0.222	0.220	0.218	0.216	0.214
2.1	0.212	0.210	0.208	0.206	0.204	0.202	0.201	0.199	0.197	0.195
2.2	0.194	0.192	0.190	0.189	0.187	0.186	0.184	0.182	0.181	0.179
2.3	0.178	0.176	0.175	0.173	0.172	0.171	0.169	0.168	0.167	0.165
2.4	0.164	0.163	0.161	0.160	0.159	0.157	0.156	0.155	0.154	0.153
2.5	0.151	0.150	0.149	0.148	0.147	0.146	0.145	0.144	0.143	0.141
2.6	0.140	0.139	0.138	0.137	0.136	0.135	0.134	0.133	0.132	0.131
2.7	0.130	0.130	0.129	0.128	0.127	0.126	0.125	0.124	0.123	0.122
2.8	0.122	0.121	0.120	0.119	0.118	0.117	0.117	0.116	0.115	0.114
2.9	0.114	0.113	0.112	0.111	0.111	0.110	0.109	0.108	0.108	0.107
3.0	0.106	0.106	0.105	0.104	0.104	0.103	0.102	0.102	0.101	0.100
3.1	0.100	0.099	0.098	0.098	0.097	0.097	0.096	0.095	0.095	0.094
3.2	0.094	0.093	0.093	0.092	0.091	0.091	0.090	0.090	0.089	0.089
3.3	0.088	0.088	0.087	0.087	0.086	0.086	0.085	0.085	0.084	0.084
3.4	0.083	0.083	0.082	0.082	0.081	0.081	0.080	0.080	0.080	0.079
3.5	0.079	0.078	0.078	0.077	0.077	0.076	0.076	0.076	0.075	0.075

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Universidad de Alicante



χ

COEFICIENTES DE REDUCCION A PANDEO

α = 0.21

CURVA

A

λ _k	+0.00	+0.01	+0.02	+0.03	+0.04	+0.05	+0.06	+0.07	+0.08	+0.09
0.0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.2	1.000	0.998	0.996	0.993	0.991	0.989	0.987	0.984	0.982	0.980
0.3	0.977	0.975	0.973	0.970	0.968	0.966	0.963	0.961	0.958	0.955
0.4	0.953	0.950	0.947	0.945	0.942	0.939	0.936	0.933	0.930	0.927
0.5	0.924	0.921	0.918	0.915	0.911	0.908	0.905	0.901	0.897	0.894
0.6	0.890	0.886	0.882	0.878	0.874	0.870	0.866	0.861	0.857	0.852
0.7	0.848	0.843	0.838	0.833	0.828	0.823	0.818	0.812	0.807	0.801
0.8	0.796	0.790	0.784	0.778	0.772	0.766	0.760	0.753	0.747	0.740
0.9	0.734	0.727	0.721	0.714	0.707	0.700	0.693	0.686	0.680	0.673
1.0	0.666	0.659	0.652	0.645	0.638	0.631	0.624	0.617	0.610	0.603
1.1	0.596	0.589	0.582	0.576	0.569	0.562	0.556	0.549	0.543	0.536
1.2	0.530	0.524	0.518	0.511	0.505	0.499	0.493	0.487	0.482	0.476
1.3	0.470	0.465	0.459	0.454	0.448	0.443	0.438	0.433	0.428	0.423
1.4	0.418	0.413	0.408	0.404	0.399	0.394	0.390	0.385	0.381	0.377
1.5	0.372	0.368	0.364	0.360	0.356	0.352	0.348	0.344	0.341	0.337
1.6	0.333	0.330	0.326	0.323	0.319	0.316	0.312	0.309	0.306	0.303
1.7	0.299	0.296	0.293	0.290	0.287	0.284	0.281	0.279	0.276	0.273
1.8	0.270	0.268	0.265	0.262	0.260	0.257	0.255	0.252	0.250	0.247
1.9	0.245	0.243	0.240	0.238	0.236	0.234	0.231	0.229	0.227	0.225
2.0	0.223	0.221	0.219	0.217	0.215	0.213	0.211	0.209	0.207	0.205
2.1	0.204	0.202	0.200	0.198	0.197	0.195	0.193	0.192	0.190	0.188
2.2	0.187	0.185	0.184	0.182	0.180	0.179	0.178	0.176	0.175	0.173
2.3	0.172	0.170	0.169	0.168	0.166	0.165	0.164	0.162	0.161	0.160
2.4	0.159	0.157	0.156	0.155	0.154	0.152	0.151	0.150	0.149	0.148
2.5	0.147	0.146	0.145	0.143	0.142	0.141	0.140	0.139	0.138	0.137
2.6	0.136	0.135	0.134	0.133	0.132	0.131	0.130	0.129	0.129	0.128
2.7	0.127	0.126	0.125	0.124	0.123	0.122	0.122	0.121	0.120	0.119
2.8	0.118	0.117	0.117	0.116	0.115	0.114	0.114	0.113	0.112	0.111
2.9	0.111	0.110	0.109	0.108	0.108	0.107	0.106	0.106	0.105	0.104
3.0	0.104	0.103	0.102	0.102	0.101	0.100	0.100	0.099	0.098	0.098
3.1	0.097	0.097	0.096	0.095	0.095	0.094	0.094	0.093	0.093	0.092
3.2	0.091	0.091	0.090	0.090	0.089	0.089	0.088	0.088	0.087	0.087
3.3	0.086	0.086	0.085	0.085	0.084	0.084	0.083	0.083	0.082	0.082
3.4	0.081	0.081	0.080	0.080	0.080	0.079	0.079	0.078	0.078	0.077
3.5	0.077	0.076	0.076	0.076	0.075	0.075	0.074	0.074	0.074	0.073

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Universidad de Alicante



χ

COEFICIENTES DE REDUCCION A PANDEO

$\alpha = 0.34$

CURVA **B**

λ_k	+0.00	+0.01	+0.02	+0.03	+0.04	+0.05	+0.06	+0.07	+0.08	+0.09
0.0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.2	1.000	0.996	0.993	0.989	0.986	0.982	0.979	0.975	0.971	0.968
0.3	0.964	0.960	0.957	0.953	0.949	0.945	0.942	0.938	0.934	0.930
0.4	0.926	0.922	0.918	0.914	0.910	0.906	0.902	0.897	0.893	0.889
0.5	0.884	0.880	0.875	0.871	0.866	0.861	0.857	0.852	0.847	0.842
0.6	0.837	0.832	0.827	0.822	0.816	0.811	0.806	0.800	0.795	0.789
0.7	0.784	0.778	0.772	0.766	0.761	0.755	0.749	0.743	0.737	0.731
0.8	0.724	0.718	0.712	0.706	0.699	0.693	0.687	0.680	0.674	0.668
0.9	0.661	0.655	0.648	0.642	0.635	0.629	0.623	0.616	0.610	0.603
1.0	0.597	0.591	0.584	0.578	0.572	0.566	0.559	0.553	0.547	0.541
1.1	0.535	0.529	0.523	0.518	0.512	0.506	0.500	0.495	0.489	0.484
1.2	0.478	0.473	0.467	0.462	0.457	0.452	0.447	0.442	0.437	0.432
1.3	0.427	0.422	0.417	0.413	0.408	0.404	0.399	0.395	0.390	0.386
1.4	0.382	0.378	0.373	0.369	0.365	0.361	0.357	0.354	0.350	0.346
1.5	0.342	0.339	0.335	0.331	0.328	0.324	0.321	0.318	0.314	0.311
1.6	0.308	0.305	0.302	0.299	0.295	0.292	0.289	0.287	0.284	0.281
1.7	0.278	0.275	0.273	0.270	0.267	0.265	0.262	0.259	0.257	0.255
1.8	0.252	0.250	0.247	0.245	0.243	0.240	0.238	0.236	0.234	0.231
1.9	0.229	0.227	0.225	0.223	0.221	0.219	0.217	0.215	0.213	0.211
2.0	0.209	0.208	0.206	0.204	0.202	0.200	0.199	0.197	0.195	0.194
2.1	0.192	0.190	0.189	0.187	0.186	0.184	0.182	0.181	0.179	0.178
2.2	0.176	0.175	0.174	0.172	0.171	0.169	0.168	0.167	0.165	0.164
2.3	0.163	0.162	0.160	0.159	0.158	0.157	0.155	0.154	0.153	0.152
2.4	0.151	0.149	0.148	0.147	0.146	0.145	0.144	0.143	0.142	0.141
2.5	0.140	0.139	0.138	0.137	0.136	0.135	0.134	0.133	0.132	0.131
2.6	0.130	0.129	0.128	0.127	0.126	0.125	0.125	0.124	0.123	0.122
2.7	0.121	0.120	0.119	0.119	0.118	0.117	0.116	0.115	0.115	0.114
2.8	0.113	0.112	0.112	0.111	0.110	0.109	0.109	0.108	0.107	0.107
2.9	0.106	0.105	0.105	0.104	0.103	0.103	0.102	0.101	0.101	0.100
3.0	0.099	0.099	0.098	0.098	0.097	0.096	0.096	0.095	0.095	0.094
3.1	0.093	0.093	0.092	0.092	0.091	0.091	0.090	0.090	0.089	0.089
3.2	0.088	0.088	0.087	0.087	0.086	0.085	0.085	0.085	0.084	0.084
3.3	0.083	0.083	0.082	0.082	0.081	0.081	0.080	0.080	0.079	0.079
3.4	0.078	0.078	0.078	0.077	0.077	0.076	0.076	0.076	0.075	0.075
3.5	0.074	0.074	0.073	0.073	0.073	0.072	0.072	0.072	0.071	0.071

X COEFICIENTES DE REDUCCION A PANDEO CURVA **C** $\alpha = 0.49$

λ_k	+0.00	+0.01	+0.02	+0.03	+0.04	+0.05	+0.06	+0.07	+0.08	+0.09
0.0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.2	1.000	0.995	0.990	0.985	0.980	0.975	0.969	0.964	0.959	0.954
0.3	0.949	0.944	0.939	0.934	0.929	0.923	0.918	0.913	0.908	0.903
0.4	0.897	0.892	0.887	0.881	0.876	0.871	0.865	0.860	0.854	0.849
0.5	0.843	0.837	0.832	0.826	0.820	0.815	0.809	0.803	0.797	0.791
0.6	0.785	0.779	0.773	0.767	0.761	0.755	0.749	0.743	0.737	0.731
0.7	0.725	0.718	0.712	0.706	0.700	0.694	0.687	0.681	0.675	0.668
0.8	0.662	0.656	0.650	0.643	0.637	0.631	0.625	0.618	0.612	0.606
0.9	0.600	0.594	0.588	0.582	0.575	0.569	0.563	0.558	0.552	0.546
1.0	0.540	0.534	0.528	0.523	0.517	0.511	0.506	0.500	0.495	0.490
1.1	0.484	0.479	0.474	0.469	0.463	0.458	0.453	0.448	0.443	0.439
1.2	0.434	0.429	0.424	0.420	0.415	0.411	0.406	0.402	0.397	0.393
1.3	0.389	0.385	0.380	0.376	0.372	0.368	0.364	0.361	0.357	0.353
1.4	0.349	0.346	0.342	0.338	0.335	0.331	0.328	0.324	0.321	0.318
1.5	0.315	0.311	0.308	0.305	0.302	0.299	0.296	0.293	0.290	0.287
1.6	0.284	0.281	0.279	0.276	0.273	0.271	0.268	0.265	0.263	0.260
1.7	0.258	0.255	0.253	0.250	0.248	0.246	0.243	0.241	0.239	0.237
1.8	0.235	0.232	0.230	0.228	0.226	0.224	0.222	0.220	0.218	0.216
1.9	0.214	0.212	0.210	0.209	0.207	0.205	0.203	0.201	0.200	0.198
2.0	0.196	0.195	0.193	0.191	0.190	0.188	0.186	0.185	0.183	0.182
2.1	0.180	0.179	0.177	0.176	0.174	0.173	0.172	0.170	0.169	0.168
2.2	0.166	0.165	0.164	0.162	0.161	0.160	0.159	0.157	0.156	0.155
2.3	0.154	0.153	0.151	0.150	0.149	0.148	0.147	0.146	0.145	0.144
2.4	0.143	0.141	0.140	0.139	0.138	0.137	0.136	0.135	0.134	0.133
2.5	0.132	0.132	0.131	0.130	0.129	0.128	0.127	0.126	0.125	0.124
2.6	0.123	0.123	0.122	0.121	0.120	0.119	0.118	0.118	0.117	0.116
2.7	0.115	0.115	0.114	0.113	0.112	0.111	0.111	0.110	0.109	0.109
2.8	0.108	0.107	0.107	0.106	0.105	0.104	0.104	0.103	0.102	0.102
2.9	0.101	0.101	0.100	0.099	0.099	0.098	0.097	0.097	0.096	0.096
3.0	0.095	0.095	0.094	0.093	0.093	0.092	0.092	0.091	0.091	0.090
3.1	0.090	0.089	0.088	0.088	0.087	0.087	0.086	0.086	0.085	0.085
3.2	0.084	0.084	0.083	0.083	0.083	0.082	0.082	0.081	0.081	0.080
3.3	0.080	0.079	0.079	0.078	0.078	0.078	0.077	0.077	0.076	0.076
3.4	0.075	0.075	0.075	0.074	0.074	0.073	0.073	0.073	0.072	0.072
3.5	0.071	0.071	0.071	0.070	0.070	0.070	0.069	0.069	0.069	0.068

X COEFICIENTES DE REDUCCION A PANDEO CURVA D

$\alpha = 0.76$

λ_k	+0.00	+0.01	+0.02	+0.03	+0.04	+0.05	+0.06	+0.07	+0.08	+0.09
0.0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.2	1.000	0.992	0.984	0.977	0.969	0.961	0.954	0.946	0.938	0.931
0.3	0.923	0.916	0.909	0.901	0.894	0.887	0.879	0.872	0.865	0.858
0.4	0.850	0.843	0.836	0.829	0.822	0.815	0.808	0.800	0.793	0.786
0.5	0.779	0.772	0.765	0.758	0.751	0.744	0.738	0.731	0.724	0.717
0.6	0.710	0.703	0.696	0.690	0.683	0.676	0.670	0.663	0.656	0.650
0.7	0.643	0.637	0.630	0.624	0.617	0.611	0.605	0.598	0.592	0.586
0.8	0.580	0.574	0.568	0.562	0.556	0.550	0.544	0.538	0.532	0.526
0.9	0.521	0.515	0.510	0.504	0.499	0.493	0.488	0.483	0.477	0.472
1.0	0.467	0.462	0.457	0.452	0.447	0.442	0.438	0.433	0.428	0.423
1.1	0.419	0.414	0.410	0.406	0.401	0.397	0.393	0.388	0.384	0.380
1.2	0.376	0.372	0.368	0.364	0.361	0.357	0.353	0.349	0.346	0.342
1.3	0.339	0.335	0.332	0.328	0.325	0.321	0.318	0.315	0.312	0.309
1.4	0.306	0.302	0.299	0.296	0.293	0.291	0.288	0.285	0.282	0.279
1.5	0.277	0.274	0.271	0.269	0.266	0.263	0.261	0.258	0.256	0.254
1.6	0.251	0.249	0.247	0.244	0.242	0.240	0.237	0.235	0.233	0.231
1.7	0.229	0.227	0.225	0.223	0.221	0.219	0.217	0.215	0.213	0.211
1.8	0.209	0.207	0.206	0.204	0.202	0.200	0.199	0.197	0.195	0.194
1.9	0.192	0.190	0.189	0.187	0.186	0.184	0.183	0.181	0.180	0.178
2.0	0.177	0.175	0.174	0.172	0.171	0.170	0.168	0.167	0.166	0.164
2.1	0.163	0.162	0.160	0.159	0.158	0.157	0.156	0.154	0.153	0.152
2.2	0.151	0.150	0.149	0.147	0.146	0.145	0.144	0.143	0.142	0.141
2.3	0.140	0.139	0.138	0.137	0.136	0.135	0.134	0.133	0.132	0.131
2.4	0.130	0.129	0.128	0.127	0.127	0.126	0.125	0.124	0.123	0.122
2.5	0.121	0.121	0.120	0.119	0.118	0.117	0.116	0.116	0.115	0.114
2.6	0.113	0.113	0.112	0.111	0.110	0.110	0.109	0.108	0.108	0.107
2.7	0.106	0.106	0.105	0.104	0.104	0.103	0.102	0.102	0.101	0.100
2.8	0.100	0.099	0.098	0.098	0.097	0.097	0.096	0.095	0.095	0.094
2.9	0.094	0.093	0.093	0.092	0.091	0.091	0.090	0.090	0.089	0.089
3.0	0.088	0.088	0.087	0.087	0.086	0.086	0.085	0.085	0.084	0.084
3.1	0.083	0.083	0.082	0.082	0.081	0.081	0.080	0.080	0.080	0.079
3.2	0.079	0.078	0.078	0.077	0.077	0.076	0.076	0.076	0.075	0.075
3.3	0.074	0.074	0.074	0.073	0.073	0.072	0.072	0.072	0.071	0.071
3.4	0.071	0.070	0.070	0.069	0.069	0.069	0.068	0.068	0.068	0.067
3.5	0.067	0.067	0.066	0.066	0.066	0.065	0.065	0.065	0.064	0.064