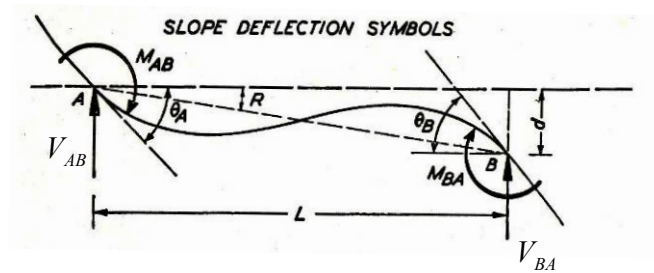


۱. مدل تیر



۲. روابط شیب افت

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L} \left(2\theta_A + \theta_B - \frac{3d}{L} \right) - F.E.M_{AB}$$

$$M_{BA} = \frac{2EI}{L} \left(2\theta_B + \theta_A - \frac{3d}{L} \right) + F.E.M_{BA}$$

θ_A, θ_B دورانهای گرهی، M_{AB} و M_{BA} لنگرهای انتهایی، d نشست انتهایی هستند. $F.E.M_{AB}$ و $F.E.M_{BA}$ لنگرهای گیرداری انتهایی هستند که از جداول ۳ قابل استخراجند. θ_A, θ_B و M_{AB} و M_{BA} هنگامی مثبت هستند که دوران در جهت عقربه های ساعت باشد. d و عکس‌العملهای تکیه‌گاهی V_{AB} و V_{BA} هنگامی مثبت است که دوران تیر در جهت عقربه های ساعت باشد. مقادیر عکس‌العملها از تعادل استاتیکی و از روابط زیر قابل استخراج است:

$$V_{AB} = -\frac{M_{AB} + M_{BA}}{L}, \quad V_{BA} = \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L}$$

۳. لنگرهای گیرداری انتهایی $F.E.M_{AB}$ و $F.E.M_{BA}$ برای بار گذاریهای مختلف وسط دهانه

FIXED-END MOMENTS

BUILT-IN BEAMS OF CONSTANT CROSS-SECTION	
Symmetrical loadings	Values of $+M_A$ and $-M_B$
	$-\frac{WL}{12}$
	$-\frac{Wa}{12L}(3L-2a)$
	$-\frac{W}{24L}(3L^2-b^2)$
	$-\frac{5WL}{48}$
	$-\frac{W}{48L}(5L^2+4aL-4a^2)$
	$-\frac{WL}{16}$
	$-\frac{Wa}{12L}(2L-a)$
	$-\frac{Wa}{12L}(4L-3a)$
	$-\frac{WL}{10}$
	$-\frac{WL}{20}$
	$-\frac{PL}{8}$
	$-\frac{Pa}{L}(L-a)$
	$-\frac{PL}{12n}(n^2-1)$
	$-\frac{PL}{24n}(2n^2+1)$
	$-\frac{A_s}{L}$

Where A_s is the area of the 'free' bending moment diagram

FIXED-END MOMENTS

BUILT-IN BEAMS OF CONSTANT CROSS-SECTION	
Asymmetrical loadings	Values of M_A and M_B
	$M_A = -\frac{11}{96}WL$ $M_B = +\frac{5}{96}WL$
	$M_A = -\frac{WL}{12} \cdot m(3m^2-8m+6)$ $M_B = +\frac{WL}{12} \cdot m^2(4-3m)$
	$M_A = -\frac{W}{12L^2b} [e^3(4L-3e)-c^2(4L-3c)]$ $M_B = +\frac{W}{12L^2b} [d^3(4L-3d)-a^2(4L-3a)]$
	$M_A = -\frac{WL}{10}$ $M_B = +\frac{WL}{15}$
	$M_A = -\frac{Wa}{30L^2}(3a^2+10bL)$ $M_B = +\frac{Wa^2}{30L^2}(5L-3a)$
	$M_A = -\frac{Wb}{15L}(10L^2-15aL+6a^2)$ $M_B = +\frac{Wa^2}{10L^2}(5L-4a)$
	$M_A = +M \frac{b}{L^2}(3a-L)$ $M_B = +M \frac{a}{L^2}(3b-L)$
	$M_A = -\frac{Pab^2}{L^2}$ $M_B = +\frac{Pa^2b}{L^2}$
	When $x = \frac{4L-3a-\sqrt{4L^2-9a^2}}{6}$ $M_{A \max} = -\frac{P}{54L^2} [8L^3 + (4L^2-9a^2)^{3/2}]$ corresponding $M_B = +\frac{P}{54L^2} [4L^3 + (2L^2+9a^2)\sqrt{4L^2-9a^2}]$
	$M_A = -\left[\frac{4A_s}{L} - \frac{6A_s \bar{x}}{L^2} \right]$ $M_B = +\left[\frac{6A_s \bar{x}}{L^2} - \frac{2A_s}{L} \right]$

Where A_s is the area of the 'free' B.M. Diagram and \bar{x} is the distance from A to its centroid

FIXED-END MOMENTS

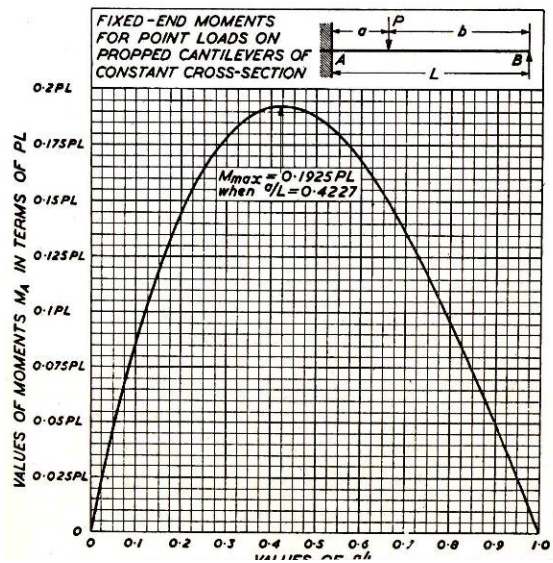
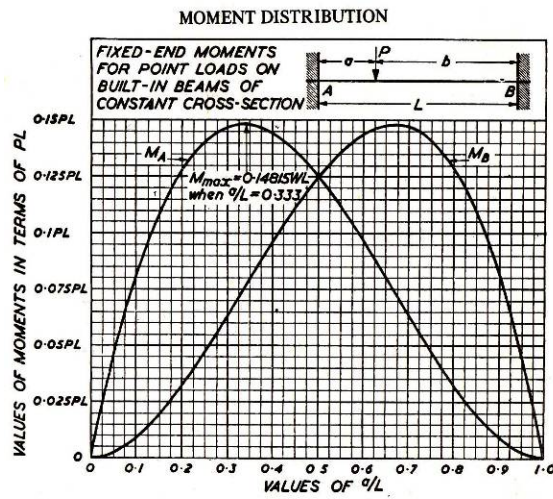
PROPPED CANTILEVERS OF CONSTANT CROSS-SECTION	
Asymmetrical loadings	Values of fixing moment M_A
	$-\frac{9}{64}WL$
	$-\frac{7}{64}WL$
	$-\frac{Wa}{8}(2-m)^2$
	$-\frac{Wb}{8}(2-m^2)$
	$-\frac{W}{8L^2b}(d^2-c^2)(2L^2-c^2-d^2)$
	$-\frac{2}{15}WL$
	$-\frac{7}{60}WL$
	$-\frac{Wa}{60L^2}(3a^2-15aL+20L^2)$
	$-\frac{Wb}{15L^2}(5L^2-3b^2)$
	$-Wa\left(\frac{m^2}{5}-\frac{3m}{4}+\frac{2}{3}\right)$
	$-\frac{Wb}{60L^2}(10L^2-3b^2)$
	$+\frac{M}{2}(2-6n+3n^2)$
	$-\frac{Pb}{2L^2}(L^2-b^2)$
	$-\frac{3A_s\bar{x}}{L^2}$

Where A_s is the area of the 'free' B.M. diagram, considering AB as a beam, and \bar{x} is the distance from B to its centroid

FIXED-END MOMENTS

PROPPED CANTILEVERS OF CONSTANT CROSS-SECTION	
Symmetrical loadings	Values of fixing moment M_A
	$-\frac{WL}{8}$
	$-\frac{Wa}{8L}(3L-2a)$
	$-\frac{W}{16L}(3L^2-b^2)$
	$-\frac{5WL}{32}$
	$-\frac{W}{32L}(5L^2+4aL-4a^2)$
	$-\frac{3WL}{32}$
	$-\frac{Wa}{8L}(2L-a)$
	$-\frac{Wa}{8L}(4L-3a)$
	$-\frac{3WL}{20}$
	$-\frac{3WL}{40}$
	$-\frac{3PL}{16}$
	$-\frac{3Pa}{2L}(L-a)$
	$-\frac{PL}{8n}(n^2-1)$
	$-\frac{PL}{16n}(2n^2+1)$
	$-\frac{3A_s}{2L}$

Where A_s is the area of the 'free' bending moment diagram



۴. مرجع

Steel Designers Manual, Construction Steel Research and Development Organization, Fourth Edition, 1972.