

www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسين عمران

ارائه كتابها و جزوات رايجان مهندسي عمران

بهترين و برترين مقالات روز عمران

انجمن هاي تفصلي مهندسي عمران

خوشگاه تفصلي مهندسي عمران

به نام هتی بخش

مثال تحلیل تقریبی یک دهم دین قلاب خمشی «کام به کام»

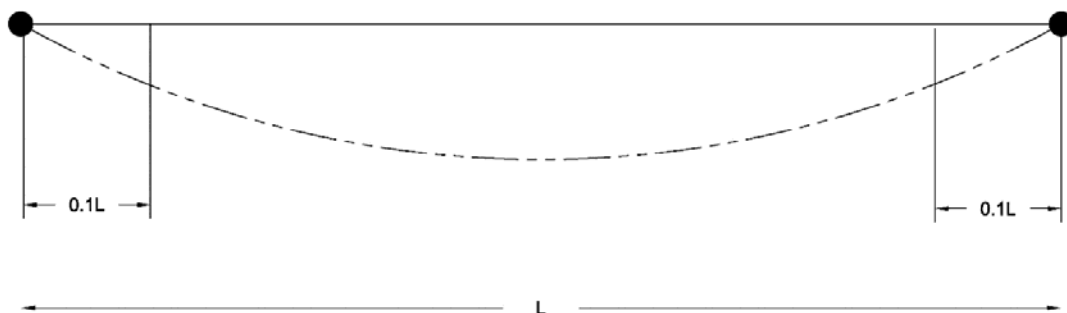
هدف از تحلیل تقریبی برای بدست آوردن مقاطع اولیه اعضای سازه ای می باشد ، بعد از این تحلیل می توان تحلیل های دقیقتر (دستی یا کامپیوتری) را انجام داد. (البته با استفاده از نرم افزار های تحلیل و طراحی سازه لزومی به استفاده از تحلیل تقریبی نیست)

-ابتدا برای این تحلیل فرض می شود تیر ها در دیافراگم صلب قرار دارند (یعنی حرکت سقف طبقات یکپارچه است) لذا نیروی محوری در تیر ها در نظر گرفته نمی شود. (در اکثر سقف ها به دلیل وجود دال بتنی حرکت سقف یکپارچه است)

تحلیل تیر

-با توجه به بارگذاری سطحی و سطح بارگیر، بر روی تیر ها مقدار بار گسترده (یکنواخت) را بدست می آوریم.

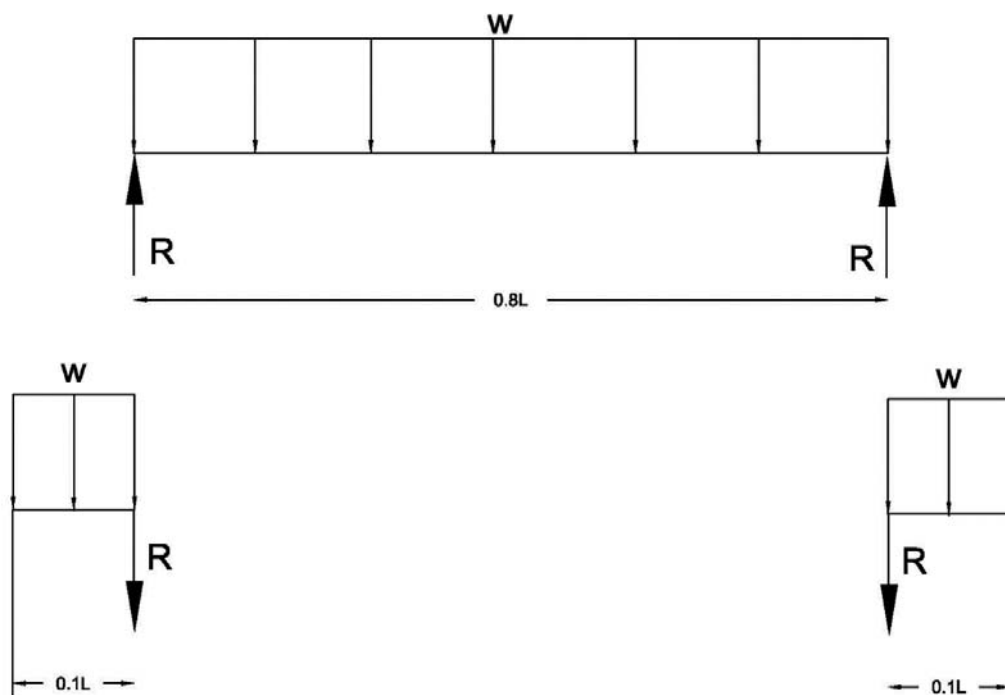
-در تحلیل یک دهم دهانه فرض می شود نقطه عطف در منحنی تغییر شکل تیر در قاب خمشی ، در فاصله یک دهم دهانه از طرفین تیر قرار دارد.



-با در نظر گرفتن تمامی تیر ها در قاب خمشی مانند شکل بالا ، لنگر خمشی ماکزیمم در تیر ها تحت بار گسترده یکنواخت W برابر است با:

$$M^+ = \frac{w(0.8L)^2}{8} = 0.08wL^2$$

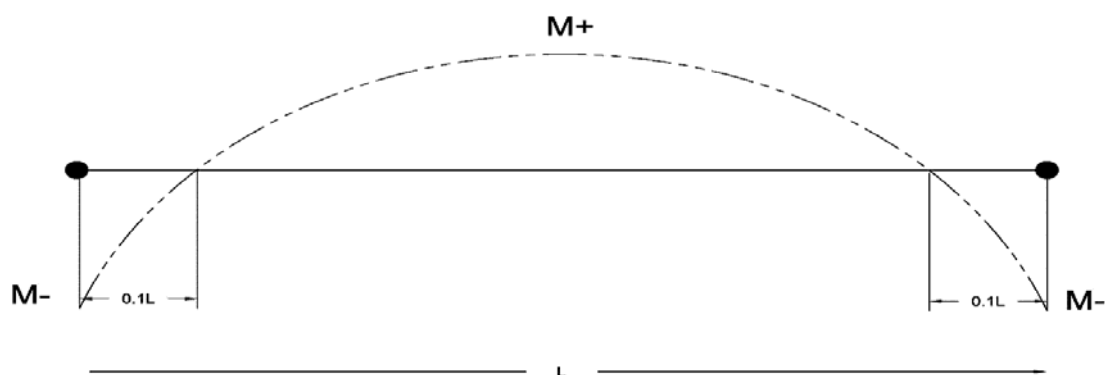
-برای بدست آوردن نیروی تکیه گاهی R شکل زیر در نظر بگیرید:



پس مقدار R برابر است با:

$$R = \frac{0.8Lw}{2} = 0.4Lw$$

-لنگر مثبت بدست آمده در مرحله قبل در وسط تیر اتفاق می افتد، اما برای بدست آوردن لنگر منفی تیر در تکیه گاه ها (ستون ها) ، با در نظر گرفتن شکل زیر داریم:



$$M^- = -[0.4wL(0.1L) + \frac{w(0.1L)^2}{2}] = -0.045wL^2$$

-برش ایجاد شده در تیر با توجه به بار گسترده برابر :

$$V = \frac{wL}{2}$$

تحلیل ستون:

-بدست آوردن نیروی محوری P در ستون ها:

بعد از تحلیل تمامی تیر های موجود در قاب ، در بالاترین طبقه نیروی ستون های کناری:

$$P = V_{beam}$$

ستون های میانی: (اعداد 1 و 2 مربوط به تیر های متصل به ستون می باشد)

$$P = V_{beam1} + V_{beam2}$$

در طبقات پایین تر نیز به ترتیب بالا می باشد فقط باید P ستون مورد نظر را با ستون های بالاتر جمع کرد.

(بهتر است ابتدا یک ستون را از بالا به پایین تحلیل کرد و سپس به ستون های دیگر پرداخت.

-بدست آوردن لنگر ایجاد شده در ستون M:

ستون های کناری (چپ):

بعد از تحلیل تمامی تیر های موجود در قاب ، در بالاترین طبقه لنگر ستون های کناری (چپ):

$$M = |M_{beam}^-|$$

در طبقات پایین تر نیز به ترتیب بالا می باشد فقط باید M ستون مورد نظر را با ستون های بالاتر جمع کرد.

ستون های کناری (راست):

در بالاترین طبقه لنگر ستون های کناری (راست):

$$M = -|M_{beam}^-|$$

در طبقات پایین تر نیز به ترتیب بالا می باشد فقط باید M ستون مورد نظر را با ستون های بالاتر جمع کرد. (تمامی مقادیر لنگر در ستون های کناری راست منفی و ستون های کناری چپ مثبت است)

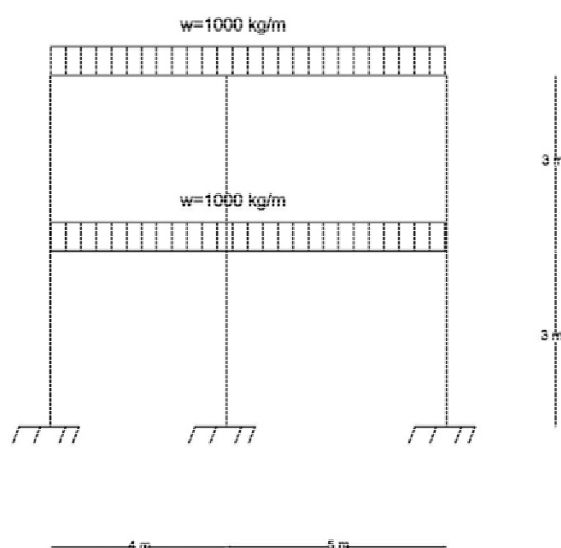
-ستون های میانی:

در بالاترین طبقه لنگر ستون های میانی:

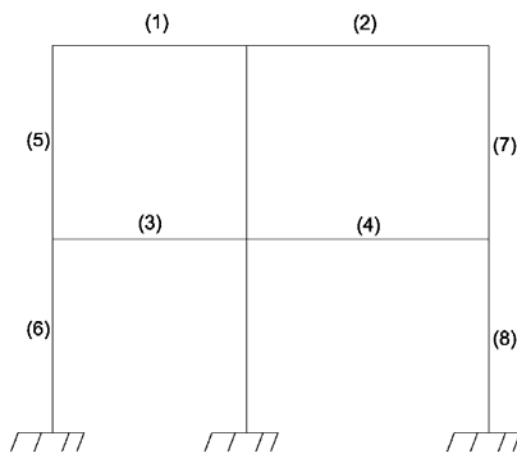
$$M = |M_{beam1}^- - M_{beam2}^-|$$

در طبقات پایین تر نیز به ترتیب بالا می باشد فقط باید M ستون مورد نظر را با ستون های بالاتر جمع کرد.

صورت مثال:



برای آسان تر شدن نامگذاری مقاطع رابه صورت زیر لحاظ می کنیم:



عضو 1:

$$\begin{aligned}M^+ &= 0.08wL^2 = 0.08 \times 1000 \times 4^2 = 1280 \text{ kg.m} \\M^- &= -0.045 \times w \times L^2 = -0.045 \times 1000 \times 4^2 = -720 \text{ kg.m} \\R &= 0.4 \times L \times w = 0.4 \times 4 \times 1000 = 1600 \text{ kg} \\V &= \frac{wL}{2} = \frac{1000 \times 4}{2} = 2000 \text{ kg}\end{aligned}$$

عضو 2:

$$\begin{aligned}M^+ &= 0.08wL^2 = 0.08 \times 1000 \times 5^2 = 2000 \text{ kg.m} \\M^- &= -0.045 \times w \times L^2 = -0.045 \times 1000 \times 5^2 = -1125 \text{ kg.m} \\R &= 0.4 \times L \times w = 0.4 \times 5 \times 1000 = 2000 \text{ kg} \\V &= \frac{wL}{2} = \frac{1000 \times 5}{2} = 2500 \text{ kg}\end{aligned}$$

عضو 3:

$$\begin{aligned}M^+ &= 0.08wL^2 = 0.08 \times 1000 \times 4^2 = 1280 \text{ kg.m} \\M^- &= -0.045 \times w \times L^2 = -0.045 \times 1000 \times 4^2 = -720 \text{ kg.m} \\R &= 0.4 \times L \times w = 0.4 \times 4 \times 1000 = 1600 \text{ kg} \\V &= \frac{wL}{2} = \frac{1000 \times 4}{2} = 2000 \text{ kg}\end{aligned}$$

عضو 4:

$$\begin{aligned}M^+ &= 0.08wL^2 = 0.08 \times 1000 \times 5^2 = 2000 \text{ kg.m} \\M^- &= -0.045 \times w \times L^2 = -0.045 \times 1000 \times 5^2 = -1125 \text{ kg.m} \\R &= 0.4 \times L \times w = 0.4 \times 5 \times 1000 = 2000 \text{ kg} \\V &= \frac{wL}{2} = \frac{1000 \times 5}{2} = 2500 \text{ kg}\end{aligned}$$

عضو 5:

$$\begin{aligned}P &= V_{beam1} = 2000 \text{ kg} \\M &= |M_{beam1}^-| = 720 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

عضو 6:

$$\begin{aligned}P &= V_{beam3} + P_5 = 2000 + 2000 = 4000 \text{ kg} \\M &= |M_{beam3}^-| + M_5 = 720 + 720 = 1440 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

عضو 7:

$$P = V_{beam2} = 2500 \text{ kg}$$
$$M = -|M_{beam2}^-| = -1125 \text{ kg.m}$$

عضو 8:

$$P = V_{beam4} + P_7 = 2500 + 2500 = 5000 \text{ kg}$$
$$M = -|M_{beam4}^-| + M_7 = -1125 - 1125 = -2250 \text{ kg.m}$$

عضو 9:

$$P = V_{beam1} + V_{beam2} = 4500 \text{ kg}$$
$$M = |M_{beam1}^-| - |M_{beam2}^-| = 405 \text{ kg.m}$$

عضو 10:

$$P = V_{beam3} + V_{beam4} + P_9 = 2000 + 2500 + 4500 = 9000 \text{ kg}$$
$$M = ||M_{beam3}^-| - |M_{beam4}^-|| + M_9 = 405 + 405 = 810 \text{ kg.m}$$

برگرفته از کتاب:

((طراحی ساختمان های فولادی - دکتر ابراهیم شنائی - دکتر علیرضا رضانیان))

مطالعه کتاب فوق به تمامی مهندسين عمران توصیه اکيد می شود

Aminhaman.iran@yahoo.com

مدیر بخش عمرانی:

www.123project.ir