



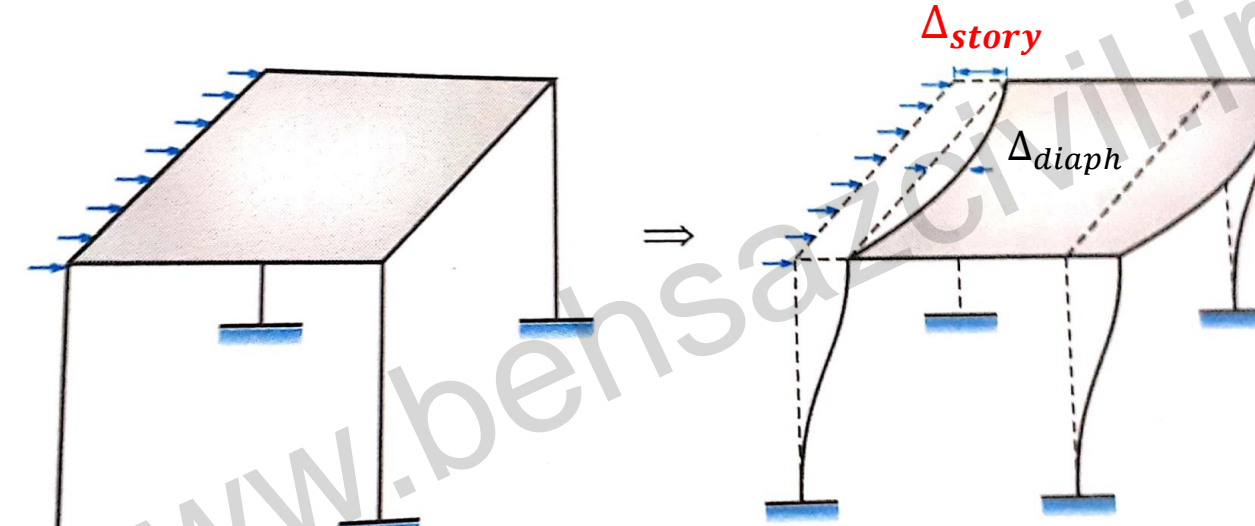
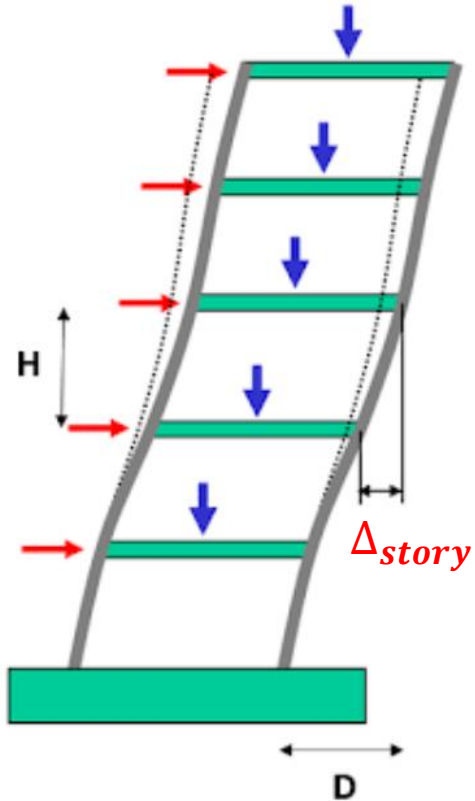
# جلسه چهاردهم

- ✓ مدلسازی اتصال مفصلی
- ✓ تنظیمات ناحیه مشترک Panel Zone
- ✓ اثر پی دلتا و اعمال در نرم افزار

# بررسی انواع حالات دیافراگم



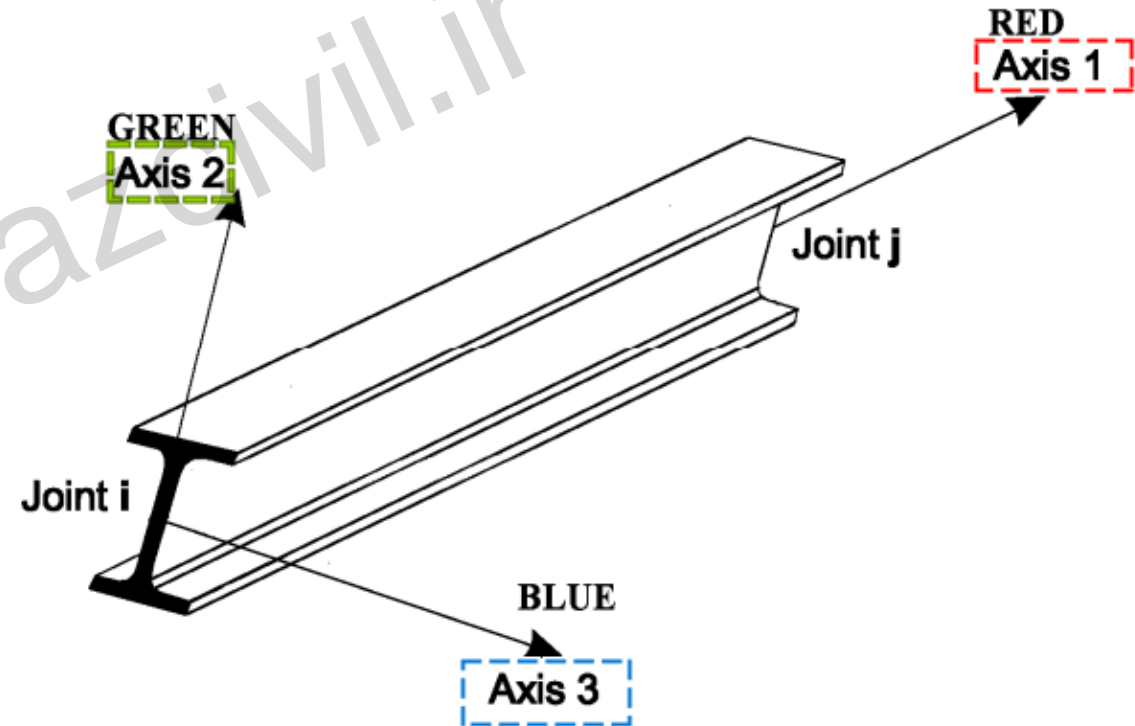
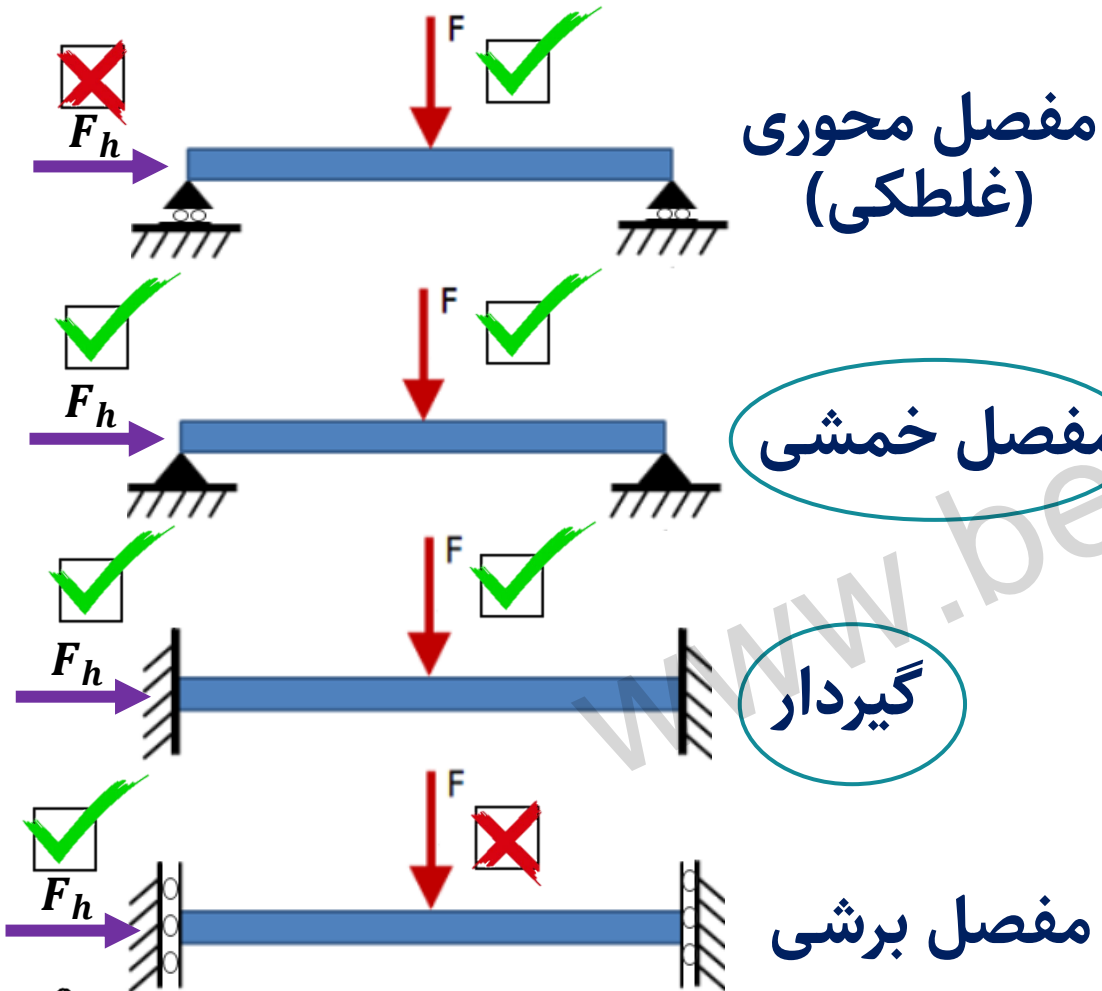
ملاک تعیین نوع دیافراگم (بند ۳-۸ استاندارد ۲۸۰۰)



$$x = \frac{\Delta_{diaph}}{\Delta_{story}} \begin{cases} x < 0.5 \\ 0.5 < x < 2 \\ x > 2 \end{cases} \begin{matrix} \text{صلب} \\ \text{نیمه صلب} \\ \text{نرم} \end{matrix}$$



# بررسی انواع تکیه گاه ها



# آزادسازی دوسر اتصال



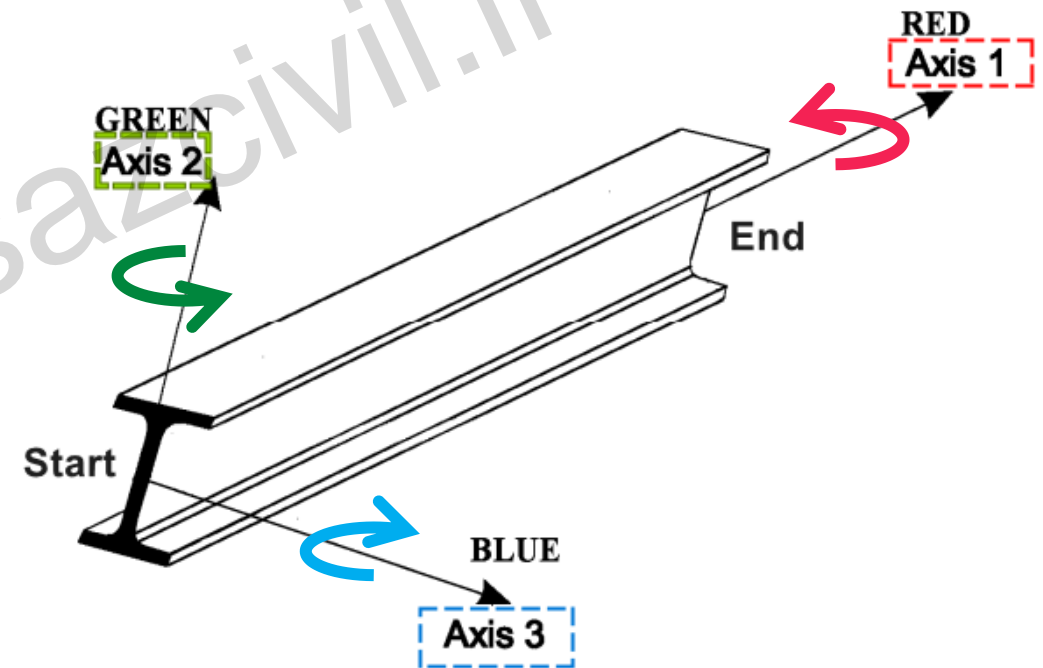
Frame Assignment - Releases/Partial Fixity

Frame Releases

	Release		Frame Partial Fixity Springs		
	Start	End	Start	End	
Axial Load	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			kN/m
Shear Force 2 (Major)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			kN/m
Shear Force 3 (Minor)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			kN/m
Torsion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			kN-m/rad
Moment 22 (Minor)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			kN-m/rad
Moment 33 (Major)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			kN-m/rad

☒ No Releases

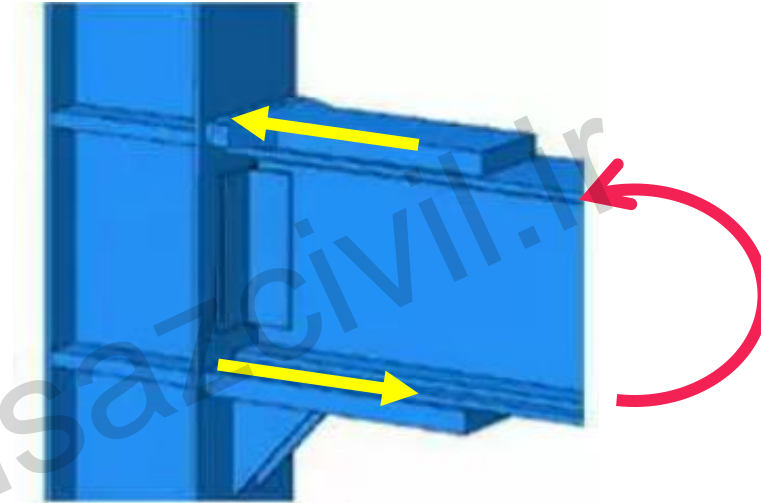
OK Close Apply



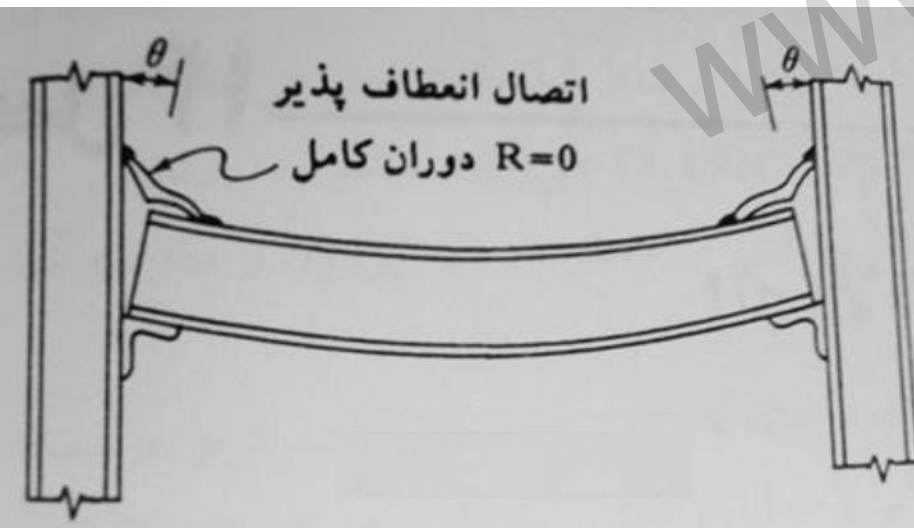
# اتصال یا عدم اتصال بال‌های تیر به ستون



مفصلی  
عدم اتصال بال‌های تیر به ستون  
(فاصله بادخور)



اتصال بال‌های تیر به ستون  
اتصال گیردار



اتصال انعطاف پذیر  
 $R=0$  دوران کامل

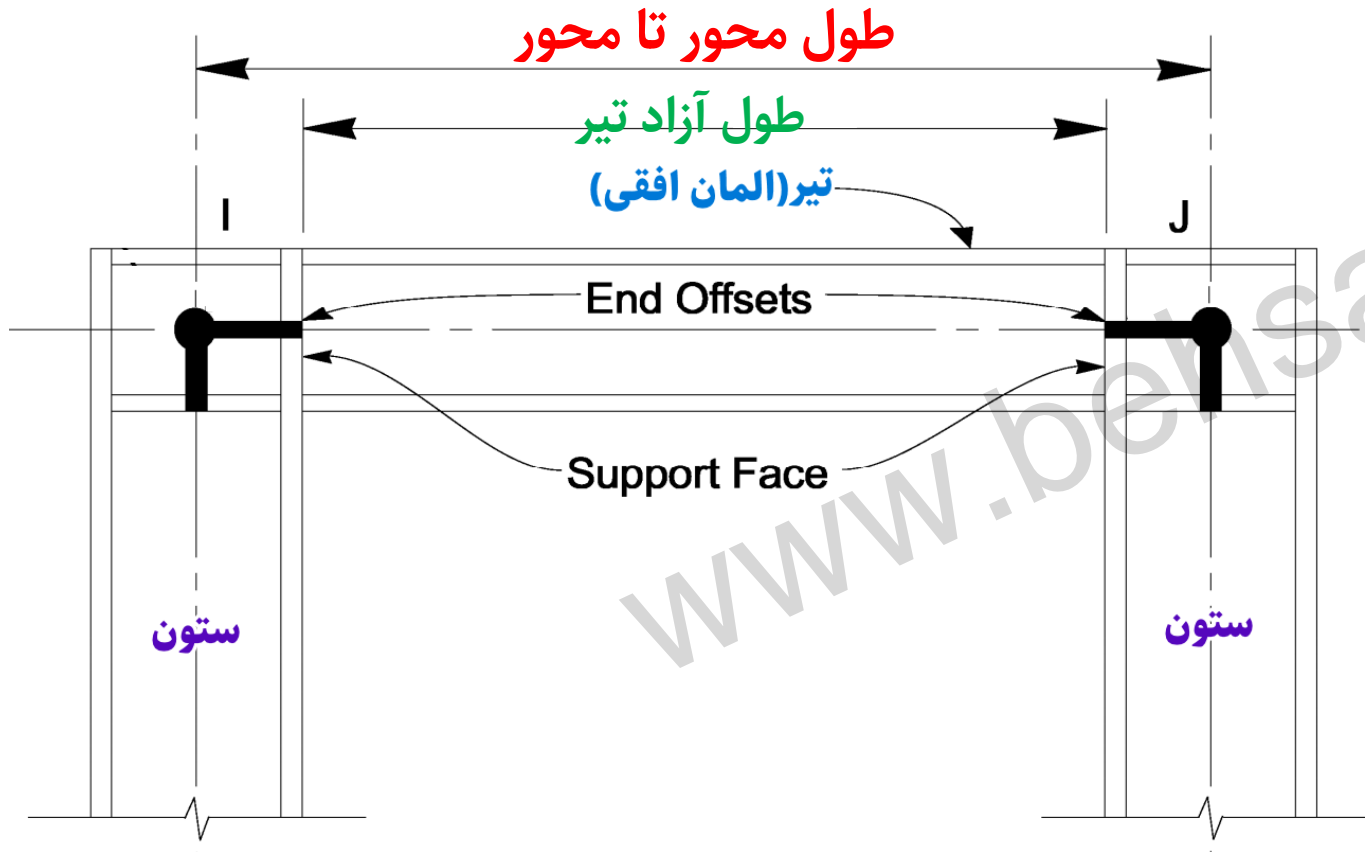
# ناحیه مشترک تیر و ستون



مشخص کردن طول واقعی عضو



End Length Offset





# صلبیت ناحیه مشترک



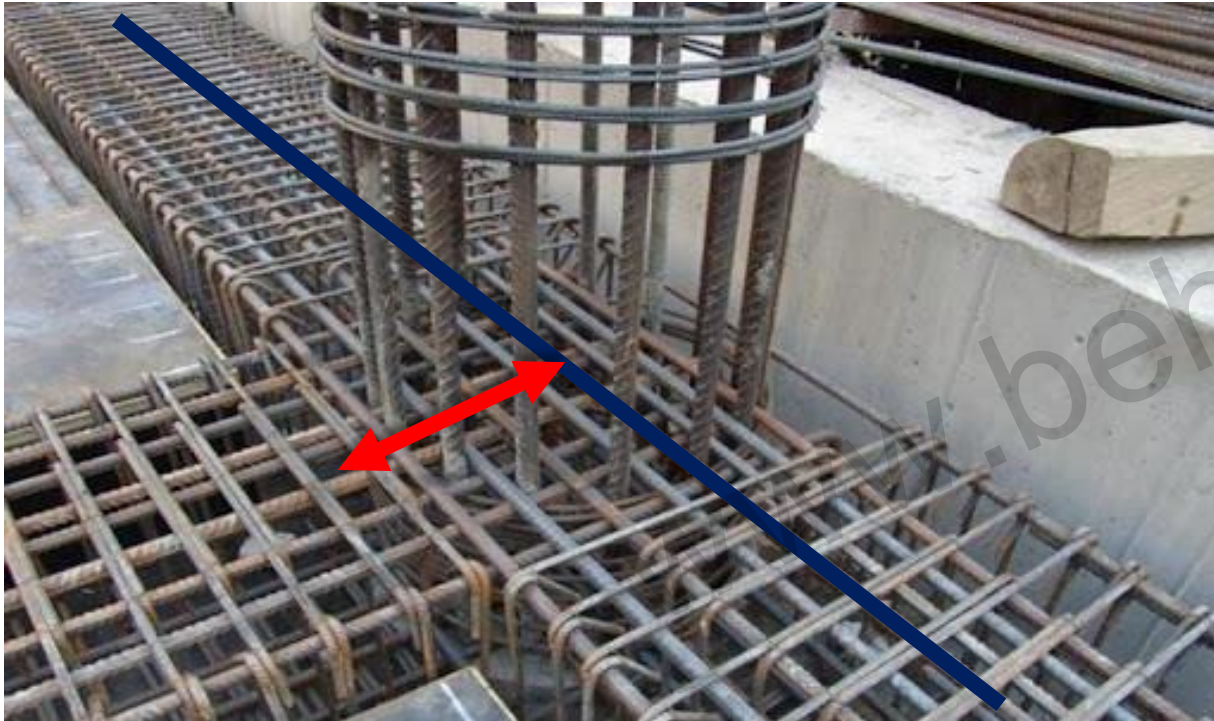
$$K \propto EI \quad I = \frac{bh^3}{12}$$

ناحیه صلب انتهایی (Rigid Zone Factor) ✓

RZF = 0 کل ناحیه مشترک غیر صلب

RZF = 1 کل ناحیه مشترک صلب

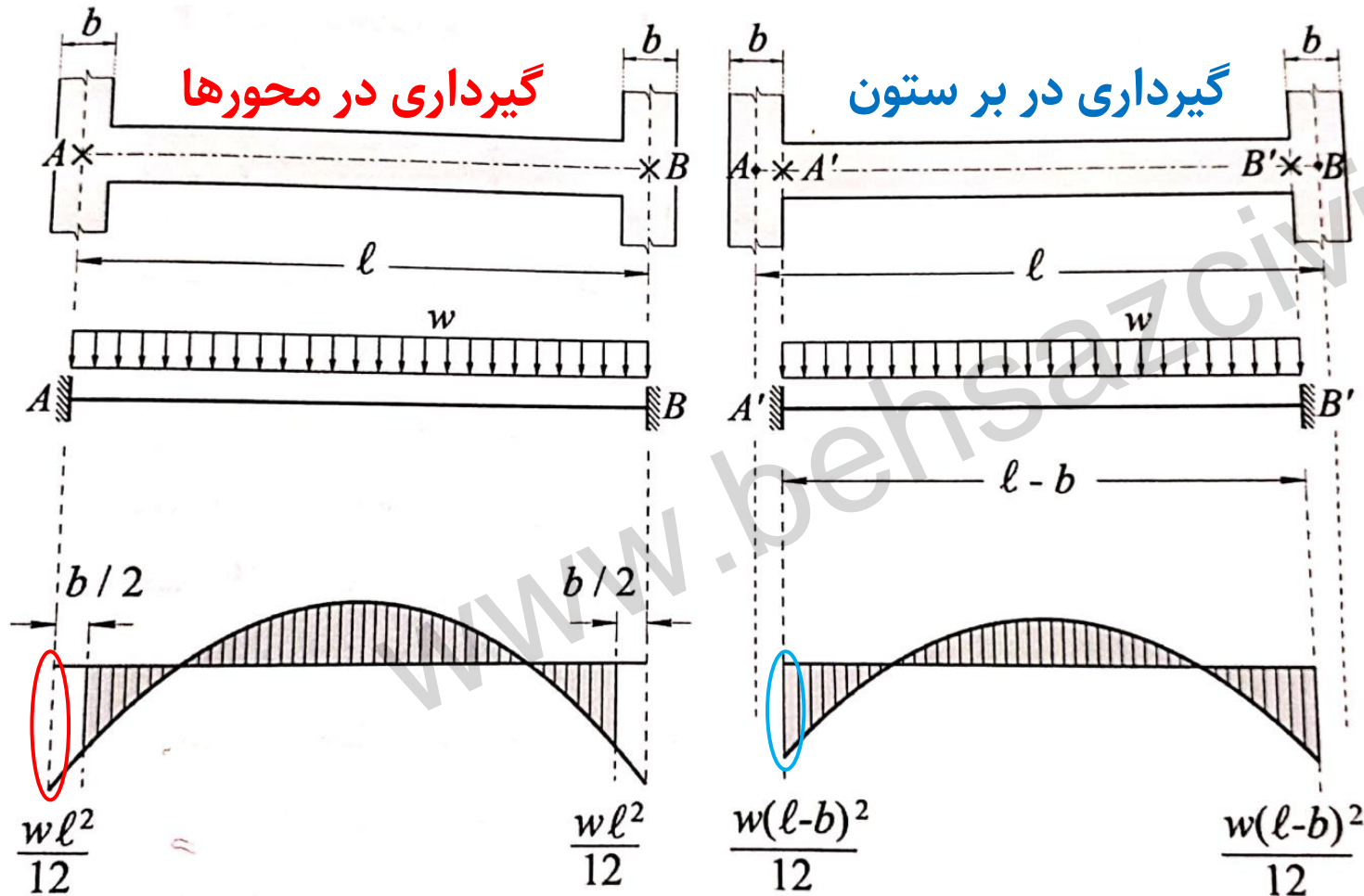
درصدی از ناحیه مشترک صلب  $0 < RZF < 1$



# صلیت ناحیه مشترک



تفاوت نتایج تحلیلی





# صلیت ناحیه مشترک



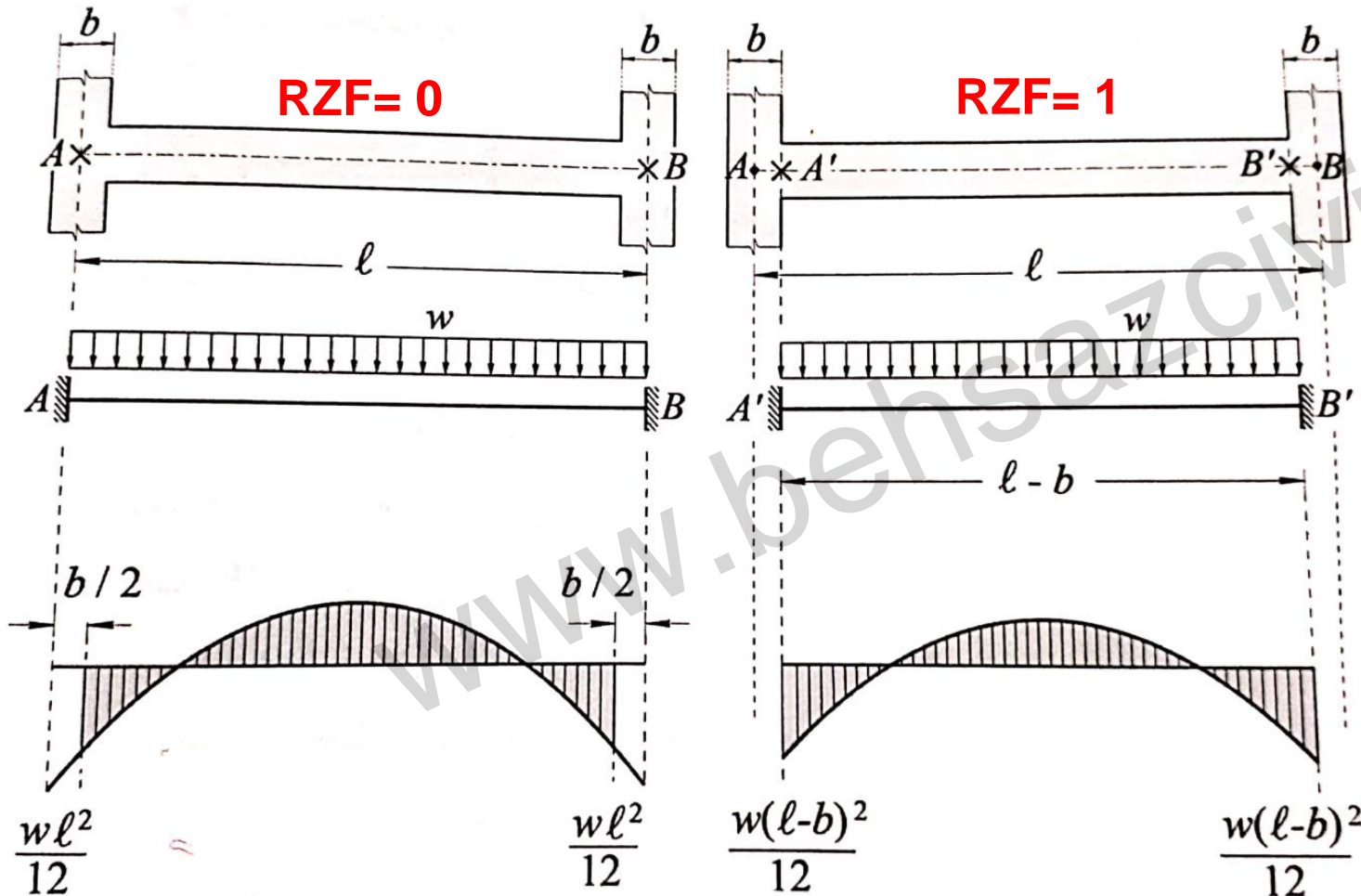
## تفاوت نتایج تحلیلی



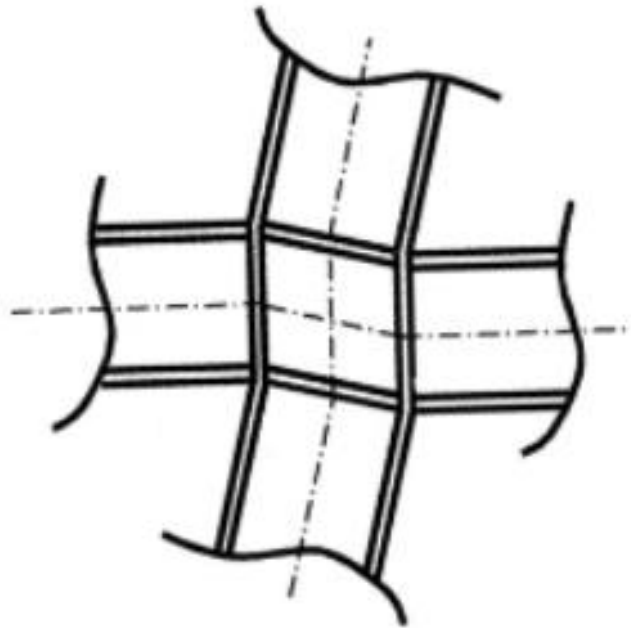
$$K \propto \frac{EI}{L^3}$$

سختی زیاد = کاهش دریافت

مقدار پیشنهادی  $RZF = 0.5$



# ناحیه مشترک در سازه فولادی



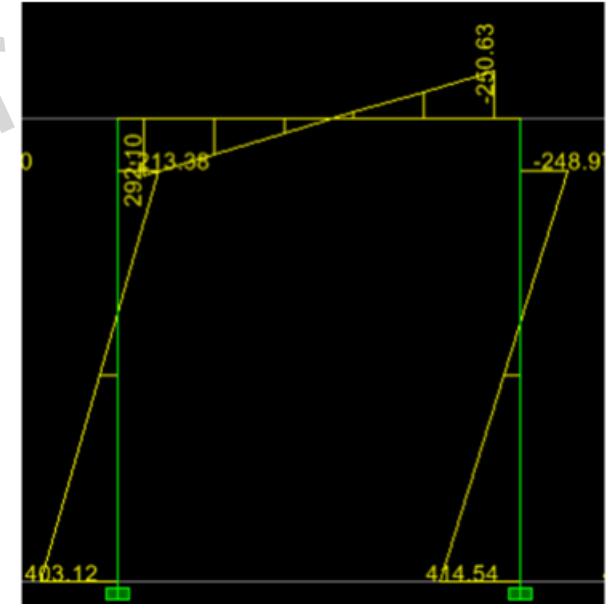
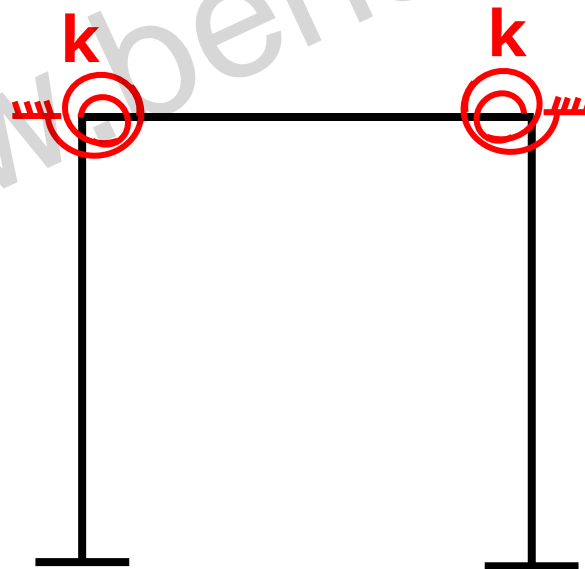
## Model 4: Rigid zone factor 1.0, Panel zone from column

Figure 4 - Model 4

Maximum deflection:  $\Delta x = 0.128\text{in}$

Model 4 utilizes both features by modeling fully rigid offsets at beam & columns while explicit panel zone assignments are based on column properties. Here, flexibility at joint locations is correct and accurate.

تأثیر قابل توجه  
سختی ستون در  
تغییر شکل چشمه اتصال



# اثر پی-دلتا ( $P-\Delta$ )



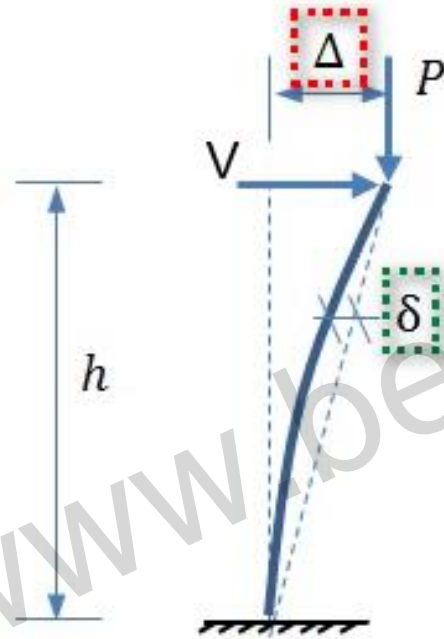
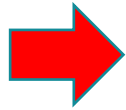
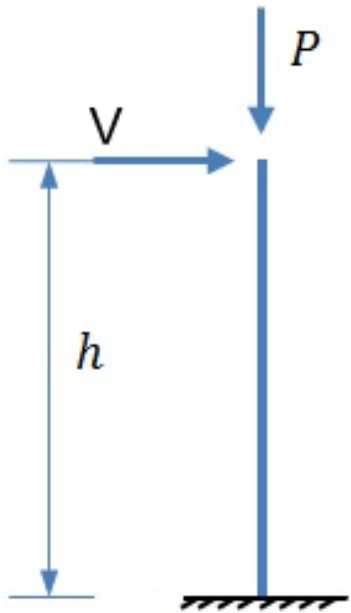
مفاهیم اثر پی - دلتا ( $P-\Delta$ )



## تحلیل مرتبه دوم

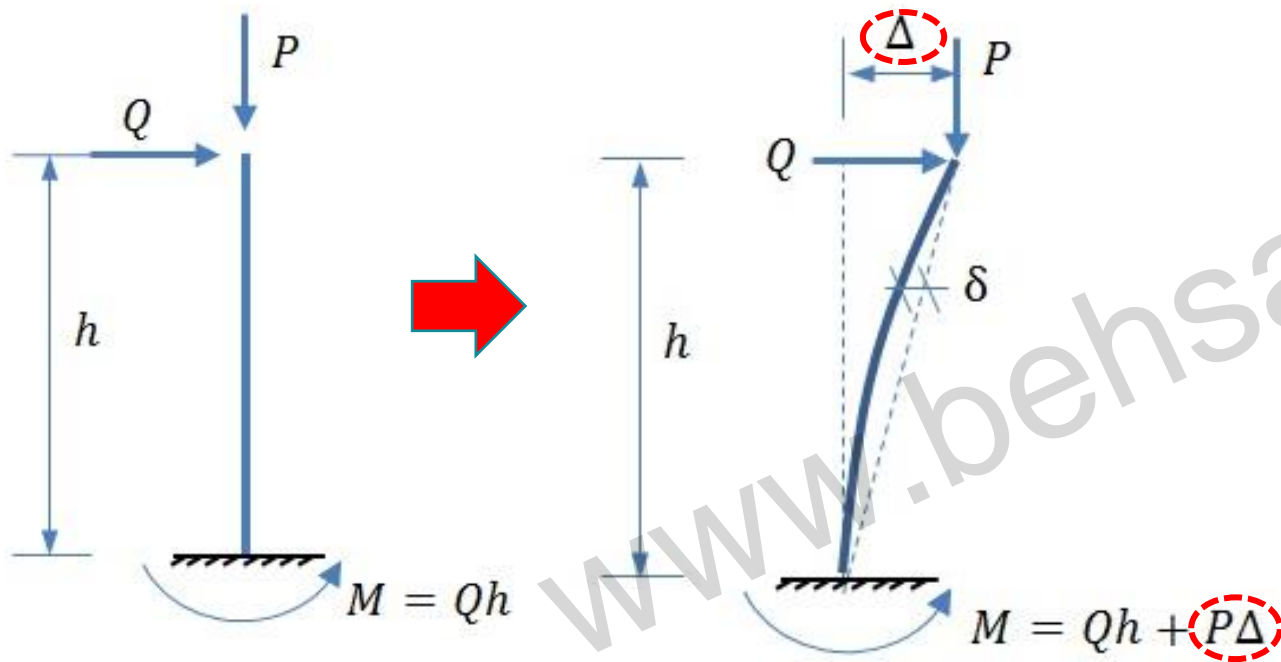
نیروهای خارجی

+ تأثیر جابه‌جایی‌های حاصل از نیروها



# اثر پی-دلتا (P- $\Delta$ )

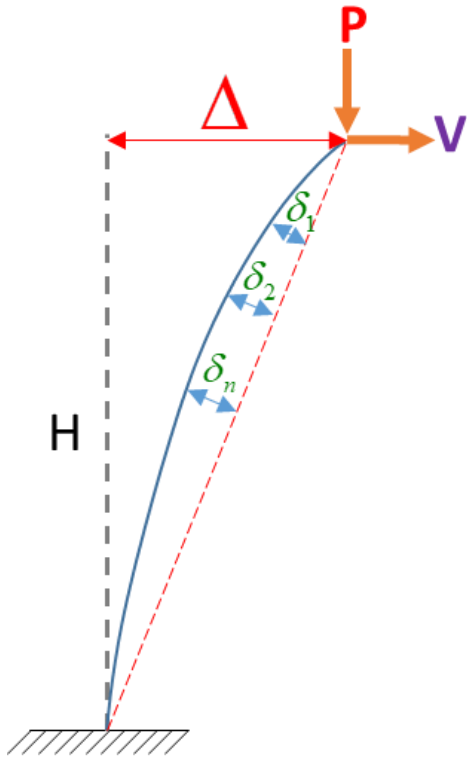
## مفاهیم اثر پی - دلتا (P- $\Delta$ )



# اثر پی-دلتا ( $P-\Delta$ )



مفاهیم اثر پی - دلتا ( $P-\Delta$ )



+



+



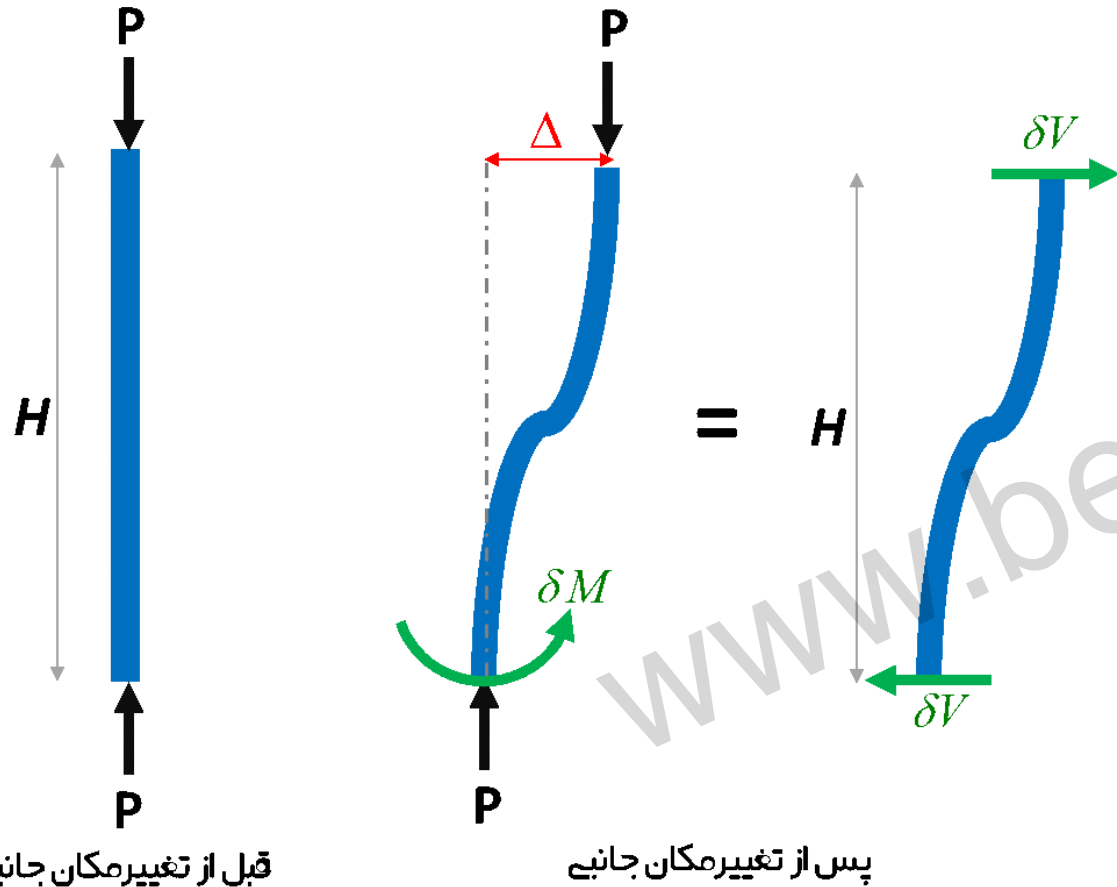
=



# اثر پی-دلتا (P-Δ)



مفاهیم اثر پی - دلتا (P-Δ)



$$\delta M = P \Delta$$

$$\delta V = \frac{\delta M}{H} = \frac{P \Delta}{H}$$

$$\delta V = \frac{P \Delta}{H} \rightarrow \frac{\delta V}{V} = \frac{P \Delta}{V H} = \theta$$

$$\theta_i = \left[ \frac{P_u \Delta_{eu}}{V_u h} \right]_i$$

شاخص پایداری

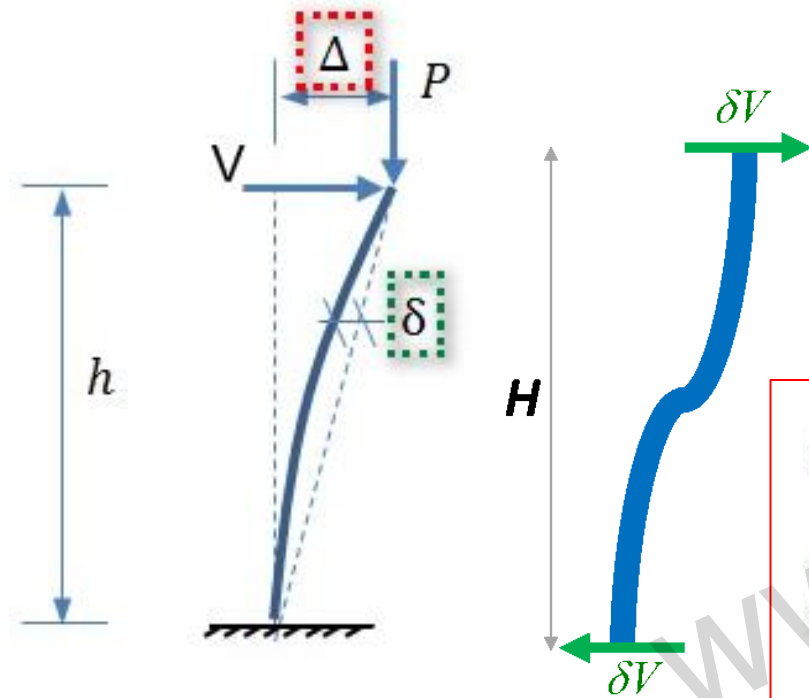




# اثر پی-دلتا (P-Δ)



## مفاهیم اثر پی - دلتا (P-Δ)



$$\frac{\delta V}{V} = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \theta \rightarrow \Delta_1 = \theta \Delta$$



$$\Delta_2 = \theta \Delta_1 = \theta^2 \Delta$$

$$\Delta_3 = \theta \Delta_2 = \theta^3 \Delta$$

$$\Delta_4 = \theta \Delta_3 = \theta^4 \Delta$$

$$\Delta_T = \Delta + \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 + \dots = (1 + \theta + \theta^2 + \theta^3 + \dots) \Delta = \Delta \times \sum_{n=1}^N (1 + \theta^n)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} (1 + \theta^n) = \frac{1}{1 - \theta} \rightarrow \Delta_T = \left( \frac{1}{1 - \theta} \right) \times \Delta$$

$$\bar{\Delta}_{eui} = \frac{\Delta_{eui}}{1 - \theta_i}$$



# اثر پی-دلتا (P-Δ)



مفاهیم اثر پی - دلتا (P-Δ) ✓

$$\theta_i = \left[ \frac{P_u \Delta_{eu}}{V_u h} \right]_i$$

**شاخص پایداری**

$\theta_i \leq 0.1 \rightarrow$  صرف نظر کردن از اثر P-Δ

$0.1 \leq \theta_i \leq \theta_{max} \rightarrow$  لحاظ اثر P-Δ

$\theta_i \geq \theta_{max} \rightarrow$  احتمال ناپایداری سازه وجود دارد و باید در طراحی سازه تجدیدنظر شود.



## اثر پی-دلتا ( $P-\Delta$ )



### مفاهیم اثر پی - دلتا ( $P-\Delta$ )



۲-۳-۲-۶ ترکیب بارها در طراحی به روش ضرایب بار و مقاومت

در طراحی به روش ضرائب بار و مقاومت، سازه‌ها، اعضاء و شالوده‌های آنها باید به گونه‌ای طراحی شوند که مقاومت طراحی آنها، بزرگتر یا برابر با اثرات ناشی از ترکیب بارهای ضریب‌دار زیر باشد:

۱)  $1/4D$

۲)  $1/2D + 1/6L + 0.5(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R)$

۳)  $1/2D + 1/6(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R) + [L \text{ یا } 0.5(1/6W)]$

۴)  $1/2D + 1/6W + L + 0.5(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R)$

۵)  $1/2D + E + L + 0.2S$

۶)  $0.9D + 1/6W$

۷)  $0.9D + E$

