

اولش می‌اسم تغییر شکل جانب اولش تیر مزدوج

۱ ثابت می‌شود مقدار نیروی برشی در تیر مزدوج برابر شیب در تیر اصلی می‌باشد
 ۲ ثابت می‌شود مقدار لنگر خمشی در تیر مزدوج برابر تغییر مکان در تیر اصلی می‌باشد.
 ۳ در انتهای آزاد تیر ها مقدار V و M برابر با صفر است تغییر شکل Δ و شیب θ

اولش ترسیم تیر مزدوج :

(الف) طول تیر مزدوج برابر طول تیر اصلی می‌باشد.

(ب) بار گذاری تیر مزدوج همان بود که $\frac{M}{EI}$ می‌باشد. هر جا بود که $\frac{M}{EI}$ مثبت باشد بار گسترده رو به بالا و هر جا بود که $\frac{M}{EI}$ منفی باشد بار گسترده رو به پایین خواهد بود.

(ج) شرایط تکیه گاهی :

ج ۱) تکیه گاه هفتی و علیی‌المر در ابتدا یا انتهای تیر اصلی باشد به همان صورت نیروی تیر مزدوج قرار می‌گیرند.

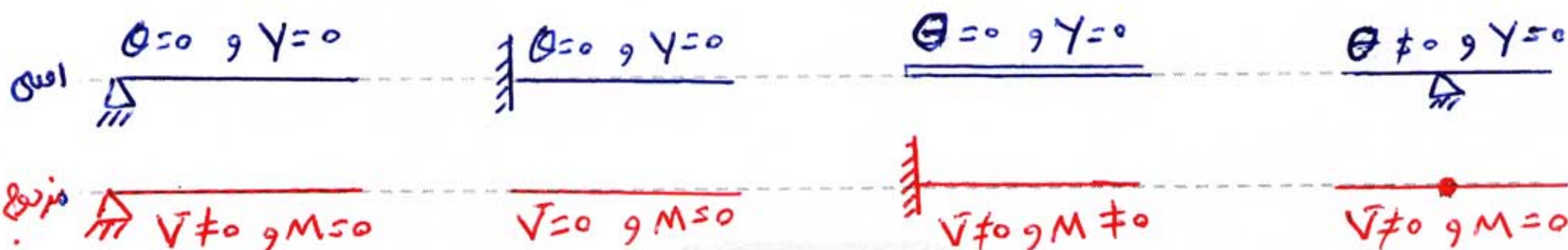
ج ۲) تکیه گاه گیرنده در تیر اصلی به انتهای آزاد در تیر مزدوج تبدیل می‌شود.



ج ۳) انتهای آزاد در تیر اصلی به تکیه گاه گیرنده در تیر مزدوج تبدیل می‌شود.

ج ۴) تکیه‌گاه‌های (تکیه‌گاه‌های مفصلی یا غلتکی که در انتهای یا ابتدای تیر باشند) در تیر اصلی به مفصل داخلی در تیر خروج تبدیل می‌شود.

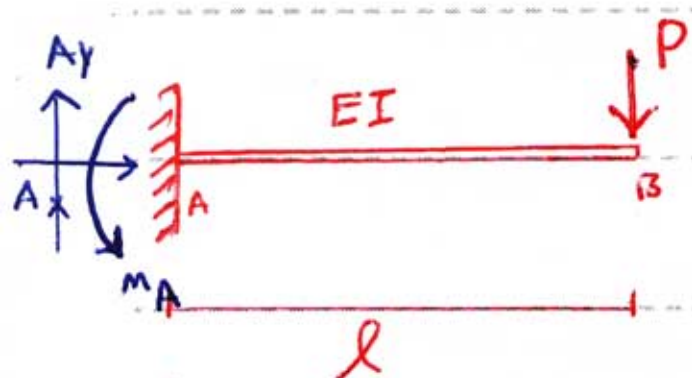
ج ۵) - مفصل داخلی در تیر اصلی به تکیه‌گاه‌های داخلی در تیر خروج تبدیل می‌شود.
تذکره ← اگر تیر اصلی پایدار و معین باشد تیر خروج هم باید پایدار و معین باشد.



$$\theta_L \neq \theta_R, \gamma \neq 0$$

$$V_L = V_R, M \neq 0$$

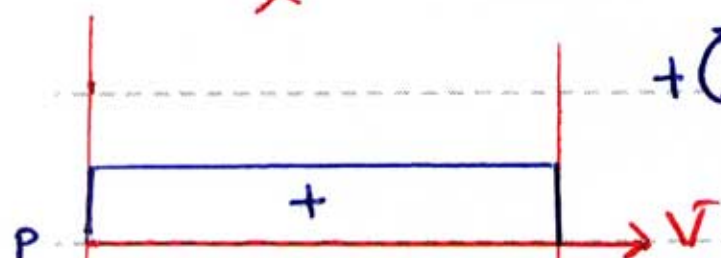
نکته: تغییر مکان انتهای آزاد تیر نشان داده شده، این دست آورده:



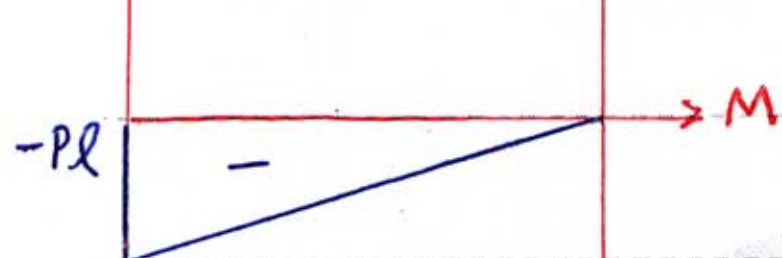
$$\sum F_x = 0 \rightarrow A_x = 0$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow A_y - P = 0 \rightarrow A_y = P$$

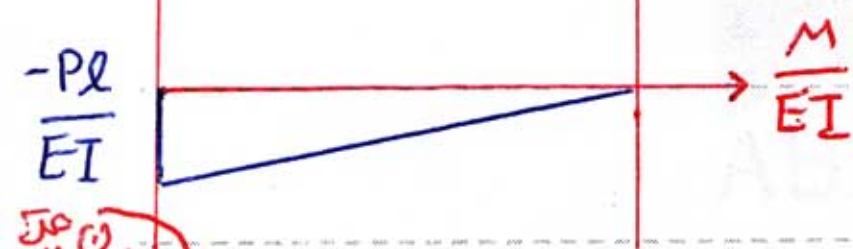
$$\sum M_A = 0 \rightarrow -M_A + Pl = 0 \rightarrow M_A = Pl$$



$$\sum F_y = 0$$



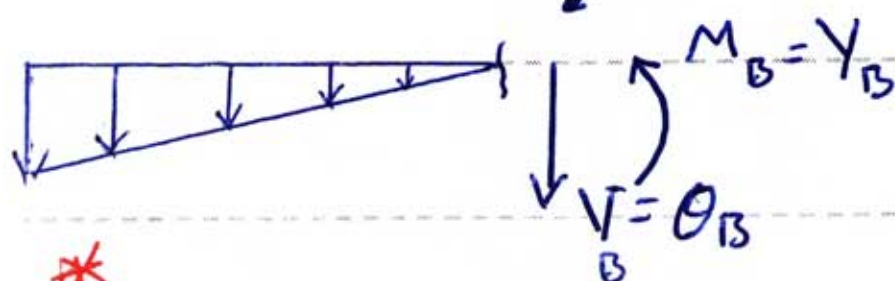
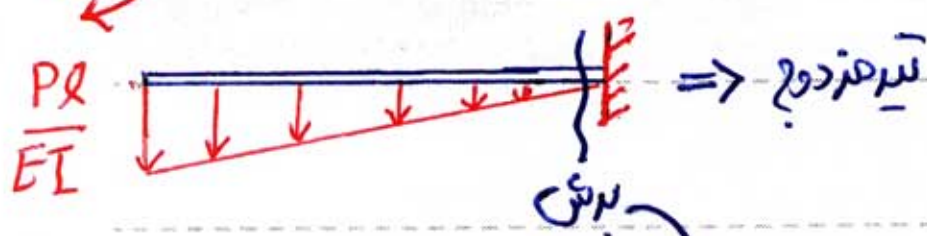
$$= -\frac{1}{2} \frac{Pl}{EI} \times l - \theta_B = 0 \rightarrow \theta_B = -\frac{Pl^2}{2EI}$$



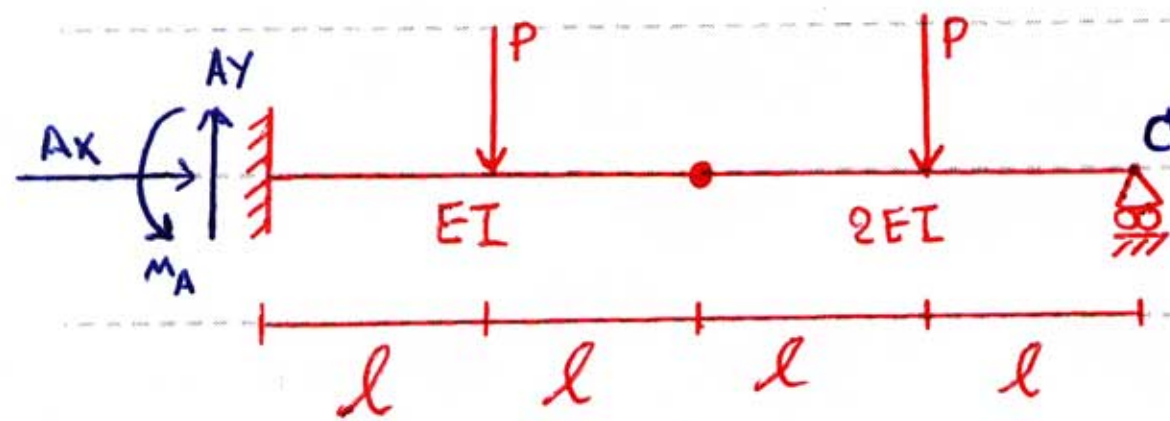
$$\sum M_B = 0$$

$$= \left(-\frac{1}{2} \times \frac{Pl}{EI} \times l\right) \left(\frac{2}{3}l\right) - \psi_B = 0$$

$$\psi_B = -\frac{Pl^3}{3EI}$$



در تیر مقابل معلومست می‌سپد Δ_B ? θ_C ? θ_{BL} ? θ_{BR} ?



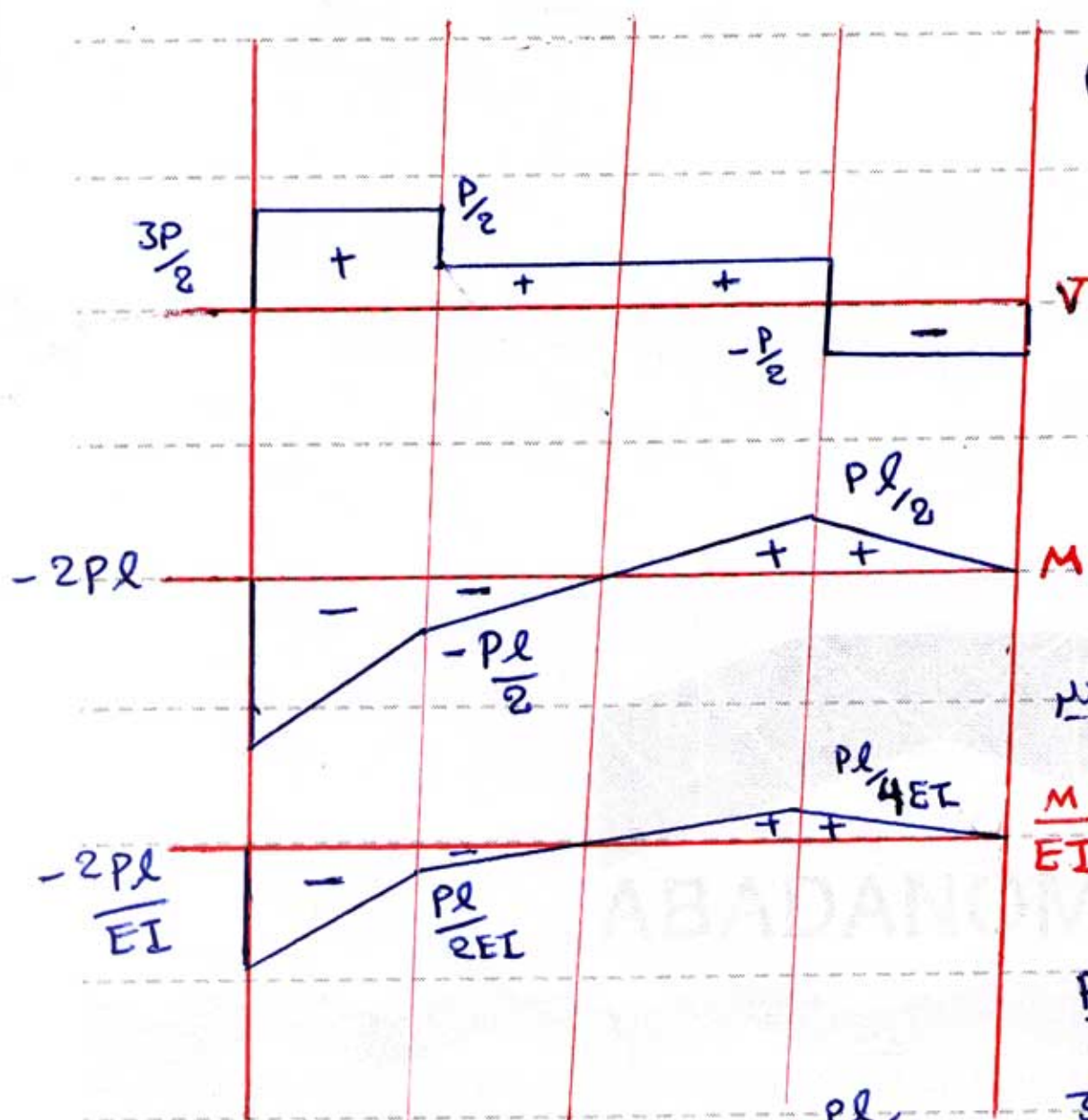
تذکر: عکس العمل‌های تکیه‌گاهی و یاسپ

مساحت‌های بار نزدیک $\frac{M}{EI}$ قبلاً

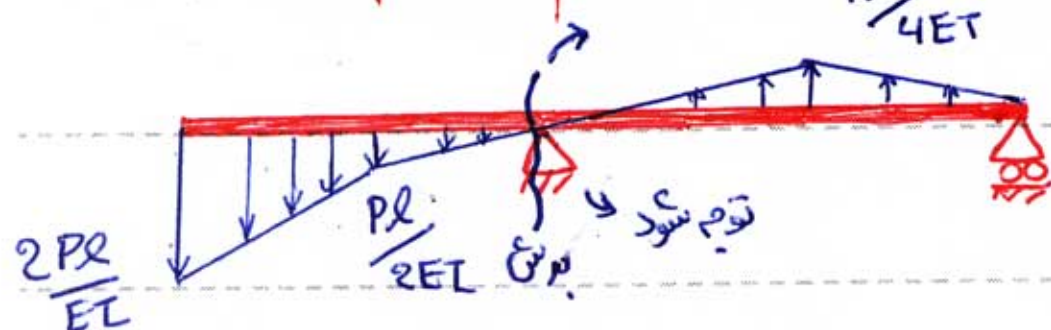
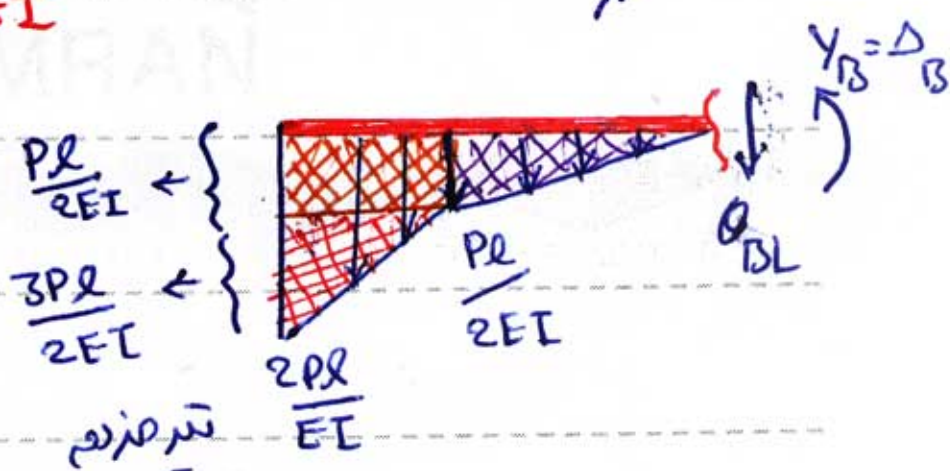
در روش تیر سطح برای این مثال حل شده

$$M_A = 2Pl$$

$$A_y = 3P/2$$



برای یافتن مساحت شکل، اسم قیمتی که این مقدار قبلاً می‌سپد (معمولاً در جدول تیر سطح)



$$+\uparrow \sum F_y = 0 \rightarrow -\left(\frac{1}{2} \frac{3Pl}{2EI} \cdot l\right) - \left(\frac{Pl}{2EI} \times l\right) - \left(\frac{1}{2} \times \frac{Pl}{2EI} \times l\right) - \theta_{BL} = 0$$

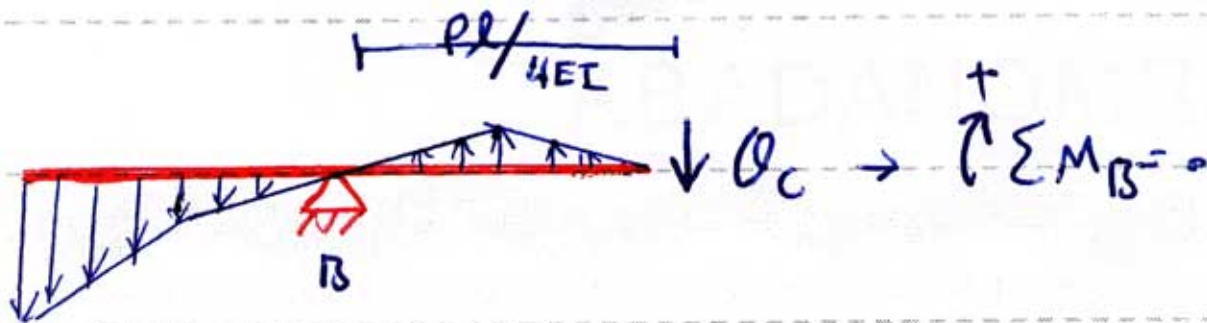
$$\theta_{BL} = \frac{3Pl^2}{4EI} - \frac{Pl^2}{2EI} - \frac{Pl^2}{4EI} = \frac{-3Pl^2 - 2Pl^2 - Pl^2}{4EI} \Rightarrow \theta_{BL} = \frac{-6Pl^2}{4EI} = \frac{-3Pl^2}{2EI}$$

$$+\uparrow \sum M_B = 0 \rightarrow -\left[\frac{1}{2} \frac{3Pl}{2EI} \times l \left(l + \frac{2l}{3}\right)\right] - \left[\frac{Pl}{2EI} \times l \left(l + \frac{l}{2}\right)\right]$$

$$- \left[\frac{1}{2} \times \frac{Pl}{2EI} \times l \times \frac{2l}{3}\right] - \Delta_B = 0$$

$$\Delta_B = \frac{-5Pl^3}{4EI} - \frac{3Pl^3}{4EI} - \frac{Pl^3}{6EI} \Rightarrow \frac{-15Pl^3 - 9Pl^3 - 2Pl^3}{12EI}$$

$$\Rightarrow \Delta_B = -\frac{26Pl^3}{12EI} = \frac{13Pl^3}{6EI}$$



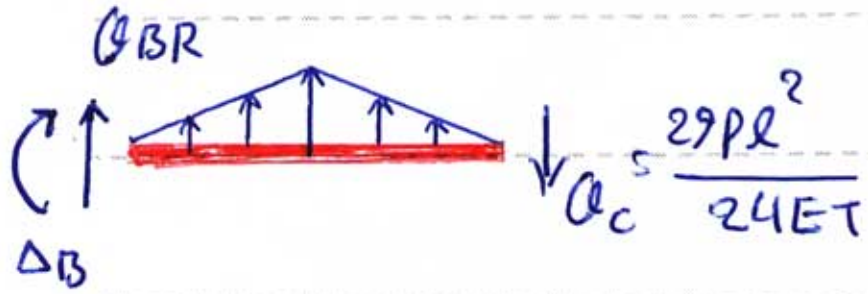
$$\Rightarrow -\frac{26Pl^3}{12EI} - \left[\frac{1}{2} \frac{Pl}{4EI} \times 2l \times l\right] + (Q_C \times 2l) = 0$$

$$2l Q_C = \frac{26Pl^3}{12EI} + \frac{Pl^3}{4EI} = \frac{26Pl^3 + 3Pl^3}{12EI} \Rightarrow 2l Q_C = \frac{29Pl^3}{12EI}$$

$$Q_C = \frac{\frac{29Pl^3}{12EI}}{2l} = \frac{29Pl^2}{24EI}$$

Subject : تحلیل سازه ۱

Year : Month. Date.



$$\uparrow \sum F_y = 0 \rightarrow Q_{BR} + \left[\frac{1}{2} \left(\frac{Pl}{4EI} \right) (2l) \right] - \frac{29Pl^2}{24EI} = 0$$

$$Q_{BR} = \frac{29Pl^2}{24EI} - \frac{Pl^2}{4EI} = \frac{29Pl^2 - 6Pl^2}{24EI} \Rightarrow Q_{BR} = \frac{23Pl^2}{24EI}$$

پایان جلسه بنام