

تحليل سازه يك

كنكور دكتورى

۹۱

مرتضى دهقان

۱۸ مرداد ۱۳۹۸

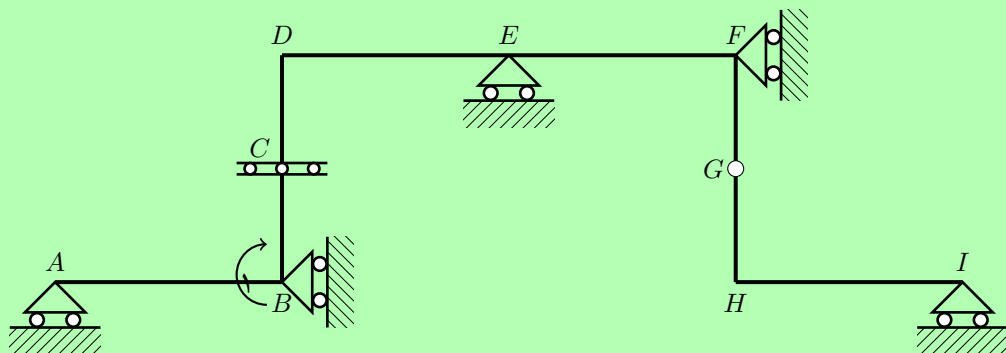
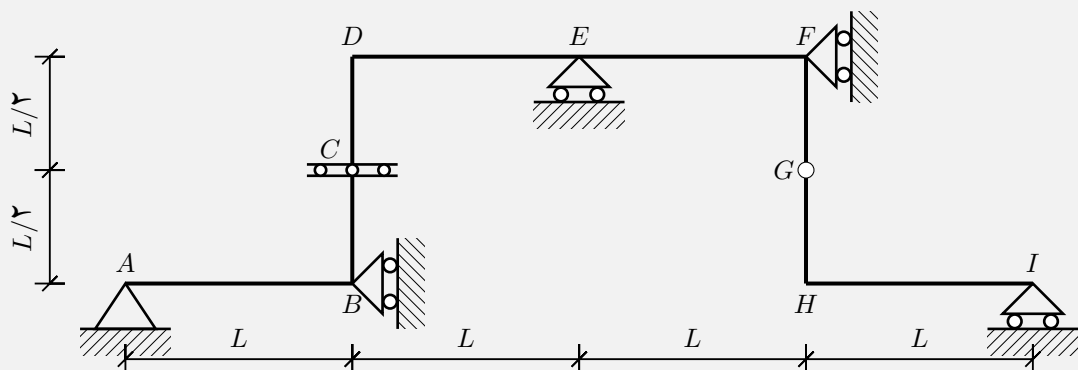
۱۱- در سازه شکل مقابل، تکیه گاه E به اندازه $0.1L$ به سمت پایین نشست می کند. دوران نقطه B بر حسب رادیان کدام است؟

۰/۰۲(۴)

۰/۰۱(۳)

۰/۰۰۵(۲)

صفر(۱)



$\theta_B + (\text{مقدار عکس نشست تحت لنگر واحد} \times \text{مقدار نشست تکیه گاهی}) = 0$

$$E_y = ?$$

$$\underline{GHI} : \quad \sum M_G = 0 \quad I_y = 0$$

$$\underline{CDEFGHI} : \quad \text{تبادل افقی} \quad F_x = 0$$

$$\sum M_A = 0 \quad E_y = \frac{1}{2}L \uparrow$$

$$\theta_B + (-0.1L) \times \frac{1}{2}L = 0$$

$$\theta_B = 0.005 \circlearrowleft$$

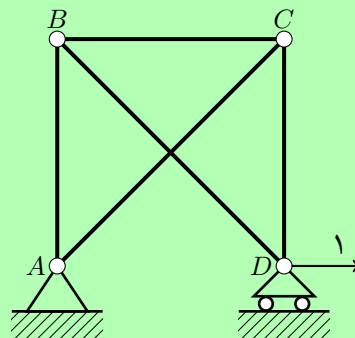
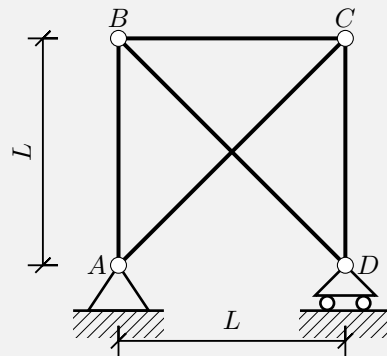
۱۲- در خرابای شکل زیر، عضو AC به اندازه $50^\circ C$ گرم می شود. اگر $L = 2m$ و ضریب انبساط حرارتی $\alpha = 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$ باشد. تغییر مکان افقی نقطه D چند میلی متر است؟

۲(۴

$2\sqrt{2}$ (۳

۱(۲

صفر(۱



$$\Delta_{Dx} = \alpha f_{AC} L_{AC} \Delta T$$

$$\sum F_x = 0 \quad A_x = 1 \leftarrow$$

at node A : $(f_{AC})_{\text{مولفه افقی}} = 1$ $(f_{AC})_{\text{مولفه قائم}} = (F_{AC})$

$$f_{AC} = +\sqrt{2}$$

$$\Delta_{Dx} = \alpha f_{AC} L_{AC} \Delta T = 10^{-5} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} L \times 50$$

$$\Delta_{Dx} = 2 \text{ mm} \rightarrow$$

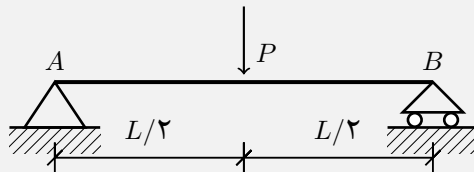
۱۳- مساحت زیر منحنی تغییر شکل تیر AB ، تحت اثر بار متمرکز P در وسط دهانه چقدر است؟ (EI ثابت است).

$$\frac{5PL^4}{384EI} \quad (۴)$$

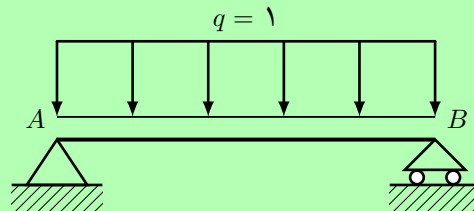
$$\frac{PL^4}{64EI} \quad (۳)$$

$$\frac{PL^4}{72EI} \quad (۲)$$

$$\frac{PL^4}{96EI} \quad (۱)$$



قضیه بتی-ماکسول



$$S_{AB} = \int_0^L q \times y(x) dx = P \times \Delta$$

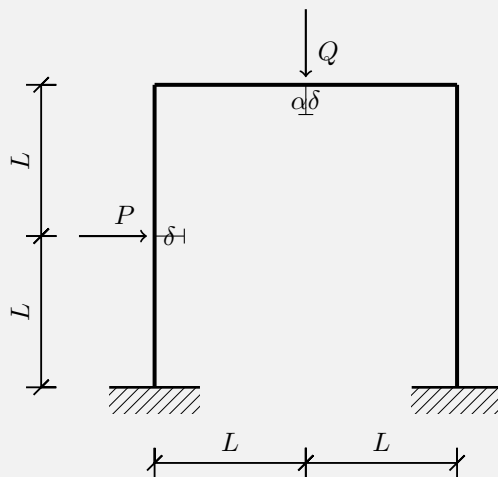
وسط دهانه تحت بار گسترده واحد Δ

$$S_{AB} = P \times \frac{5qL^4}{384EI}$$

$$S_{AB} = \frac{5PL^4}{384EI}$$

۱۴- اگر انرژی تغییر شکل در سازه شکل مقابل را U فرض کنیم. $U = U(\delta)$ ، $\frac{\partial U}{\partial \delta}$ چقدر است؟

$\frac{1}{\alpha}P + Q$ (۴) $P + \frac{1}{\alpha}Q$ (۳) $\alpha P + Q$ (۲) $P + \alpha Q$ (۱)



قضیه اول کاستلیانو

$$\frac{\partial U}{\partial \delta_i} = P_i$$

$$\delta_1 = \alpha \delta \quad \delta_2 = \delta$$

$$\frac{\partial U}{\partial \delta} = \frac{\partial U}{\partial \delta_1} \times \frac{\partial \delta_1}{\partial \delta} + \frac{\partial U}{\partial \delta_2} \times \frac{\partial \delta_2}{\partial \delta}$$

$$\frac{\partial U}{\partial \delta} = Q \times \alpha + P \times 1$$

$$\frac{\partial U}{\partial \delta} = P + \alpha Q$$

۱۵- اگر بار گسترده یکنواخت با شدت w بتواند در دهانه های مختلف تیر شکل زیر قرار گیرد. حداکثر مقدار عکس العمل تکیه گاه C

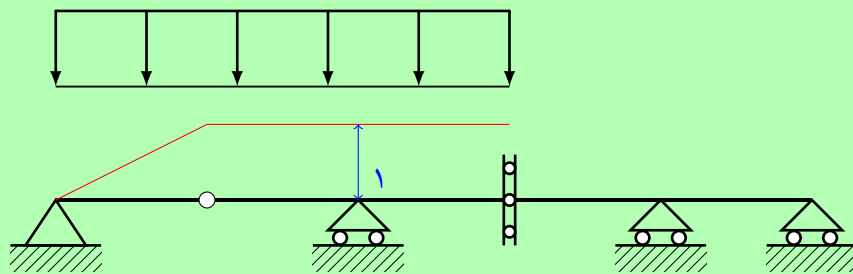
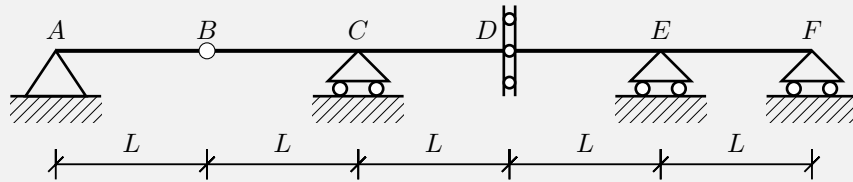
کدام است؟

$$3wL(4)$$

$$\frac{3wL}{2}(3)$$

$$\frac{5wL}{2}(2)$$

$$\frac{7wL}{2}(1)$$



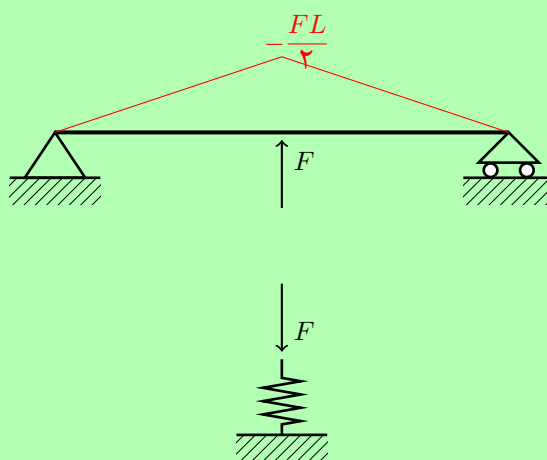
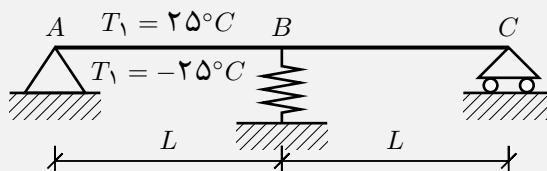
$$(R_C)_{max} = w[L \times 1 \times 0.5 + 2L \times 1]$$

$$(R_C)_{max} = \frac{5wL}{2}$$

۱۶- درجه حرارت تار پایین و بالای قسمت AB از تیر ABC به ترتیب $25^{\circ}C$ و $-25^{\circ}C$ تغییر می کند. اگر ارتفاع مقطع تیر h و تغییر

درجه حرارت خطی فرض شود، نیروی فنر B با سختی $K_B = \frac{3EI}{L^3}$ کدام است؟ (EI) در سراسر تیر ثابت است.

$25\alpha \frac{EI}{hL}$ (۱)
 $50\alpha \frac{EI}{hL}$ (۲)
 $75\alpha \frac{EI}{hL}$ (۳)
 $100\alpha \frac{EI}{hL}$ (۴)



$$(\Delta_B)_{\text{تیر}} = (\Delta_B)_{\text{فنر}}$$

$$(\Delta_B)_{\text{تیر ناشی از بار متمرکز}} = \frac{F \times (2L)^3}{48EI} \uparrow$$

$$(\Delta_B)_{\text{تیر ناشی از تغییر درجه حرارت}} = \int m \alpha \frac{T_b - T_t}{h} = \alpha \frac{-25 - 25}{h} \left[-\frac{L}{2} \times L \times \frac{1}{2} \right] = \alpha \frac{25L^2}{2h} \uparrow$$

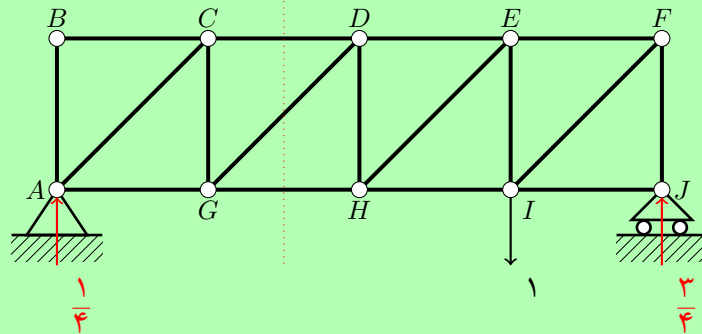
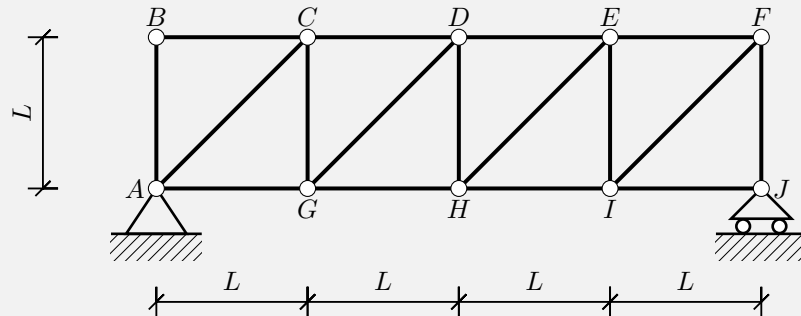
$$(\Delta_B)_{\text{فنر}} = \frac{F}{K} = \frac{FL^3}{3EI} \downarrow$$

$$\frac{F(2L)^3}{48EI} + \alpha \frac{25L^2}{2h} = -\frac{FL^3}{3EI}$$

$$F = 25\alpha \frac{EI}{hL}$$

۱۷- اگر بار واحد روی تار پایین خرابای نشان داده شده حرکت کند، ارتفاع خط تاثیر نیروی محوری عضو GD در نقطه I کدام است؟

$-\frac{\sqrt{2}}{8}(۴)$ $-\frac{\sqrt{2}}{۴}(۳)$ $-\frac{\sqrt{2}}{۲}(۲)$ $-\sqrt{2}(۱)$



تعداد سمت چپ

$$\sum F_y = 0 \quad (F_{DG})_{\text{مؤلفه قائم}} = -\frac{1}{4}$$

$$F_{GD} = \sqrt{2} \left(-\frac{1}{4} \right)$$

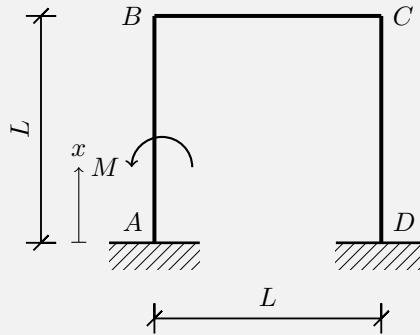
$$F_{GD} = -\frac{\sqrt{2}}{4}$$

۱۸- قابی مطابق شکلف تحت اثر بارگذاری خاصی قرار گرفته و لنگر خمشی در عضو AB از رابطه زیر بدست می آید:

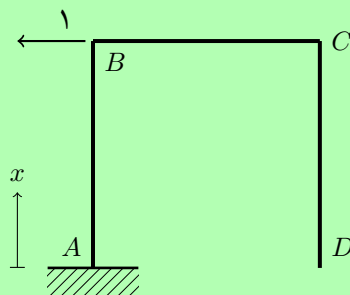
$$M = 6wx^2 + 3wLx + wL^2$$

تغییر مکان افقی نقطه B تحت آن بارگذاری کدام است؟ (EI تمام اعضا یکسان است.)

$$\frac{5}{2} \frac{wL^4}{EI} \quad (4) \quad \frac{2}{2} \frac{wL^4}{EI} \quad (3) \quad \frac{3}{2} \frac{wL^4}{EI} \quad (2) \quad \frac{1}{2} \frac{wL^4}{EI} \quad (1)$$



$$\Delta_{Bx} = \int \frac{mM}{EI} dx$$



$$m(x) = L - x \quad 0 \leq x \leq L$$

$$\Delta_{Bx} = \int \frac{mM}{EI} dx = \frac{1}{EI} \int_0^L (6wx^2 + 3wLx + wL^2) \times (L - x) dx$$

$$\Delta_{Bx} = \frac{3}{2} \frac{wL^4}{EI}$$

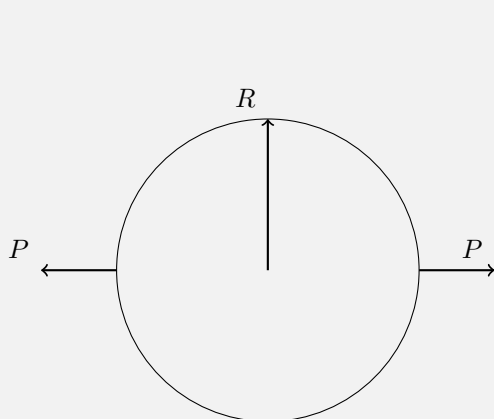
۱۹- یک حلقه دایره ای با شعاع R مفروض است. اگر لنگر خمشی زیر بار P در حالت (A) برابر M باشد. لنگر خمشی زیر بار P در حالت (B) کدام است؟ (لنگر مثبت، تار داخلی حلقه را میکشد، EI ثابت است.)

$$2M + \frac{PR}{2} \quad (4)$$

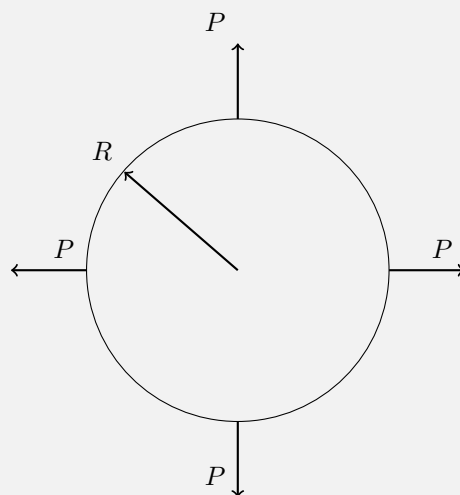
$$2M + PR \quad (3)$$

$$M + \frac{PR}{2} \quad (2)$$

$$M + PR \quad (1)$$

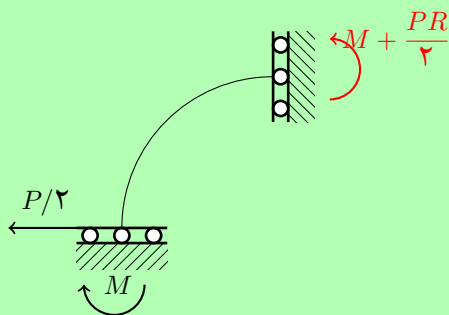


(A)

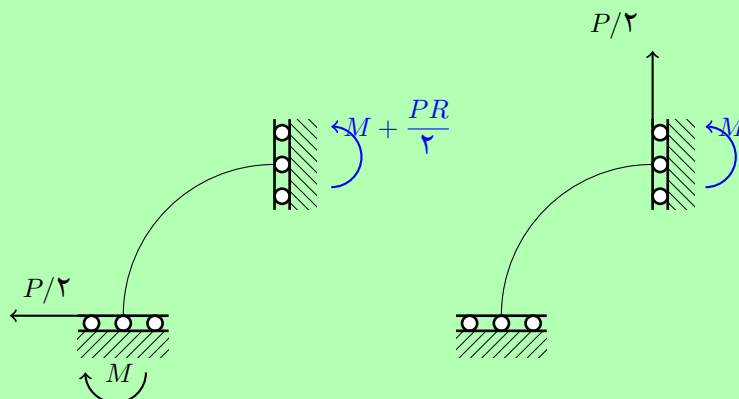


(B)

(A)



(B)



$$M_{\text{زیر بار}} = 2M + \frac{PR}{2}$$

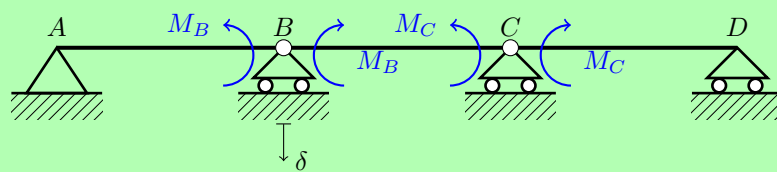
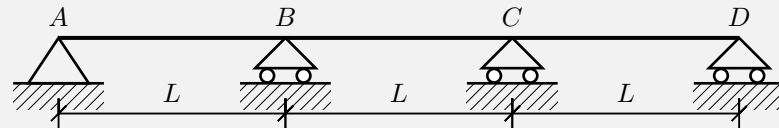
۲۰- تکیه گاه B در تیر مقابل به اندازه $۰/۰۲\text{ m}$ به سمت پایین نشست میکند، لنگر خمشی این تکیه گاه کدام است؟ EI ثابت فرض می شود.

$$۱/۴۴ \frac{EI}{L^2} (۴)$$

$$۰/۰۷۲ \frac{EI}{L^2} (۳)$$

$$۰/۰۳۶ \frac{EI}{L^2} (۲)$$

$$۰/۰۱۸ \frac{EI}{L^2} (۱)$$



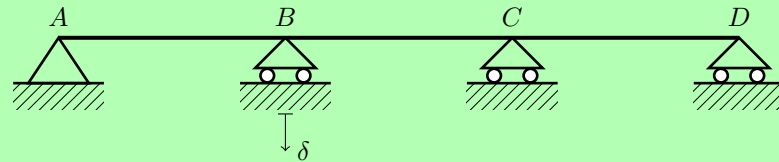
$$\theta_B^L = \theta_B^R \quad \theta_C^L = \theta_C^R$$

$$+ \circlearrowleft \theta_B^L = \theta_B^R \quad - \frac{M_B L}{3EI} + \frac{\delta}{L} = \frac{M_B L}{3EI} + \frac{M_C L}{6EI} - \frac{\delta}{L} \quad \frac{2}{3} M_B + \frac{1}{6} M_C = \frac{2EI\delta}{L^2}$$

$$+ \circlearrowleft \theta_C^L = \theta_C^R \quad - \frac{M_C L}{3EI} - \frac{M_B L}{6EI} - \frac{\delta}{L} = \frac{M_C L}{3EI} \quad \frac{1}{6} M_B + \frac{2}{3} M_C = -\frac{EI\delta}{L^2}$$

$$M_B = \frac{18}{5} \frac{EI\delta}{L^2} \quad \delta = 0/02$$

$$M_B = 0/072 \frac{EI}{L^2}$$



$$M_{BA} = \frac{2EI}{L}(\theta_B - \frac{\delta}{L})$$

$$M_{BC} = \frac{2EI}{L}(2\theta_B + \theta_C + \frac{\delta}{L})$$

$$M_{BA} + M_{BC} = 0$$

$$\frac{EI}{L}(2\theta_B + 2\theta_C + \frac{\delta}{L}) = 0 \quad \underline{1}$$

$$M_{CD} = \frac{2EI}{L}(\theta_C)$$

$$M_{CB} = \frac{2EI}{L}(2\theta_C + \theta_B + \frac{\delta}{L})$$

$$M_{CD} + M_{CB} = 0$$

$$\frac{EI}{L}(2\theta_C + 2\theta_B + \frac{\delta}{L}) = 0 \quad \underline{2}$$

$$\underline{1} \& \underline{2} \quad \theta_B = -\frac{9}{16} \frac{\delta}{L}$$

$$M_{BA} = -\frac{9}{16} \frac{EI}{L}$$

$$M_B = -\frac{9}{16} \frac{EI}{L}$$