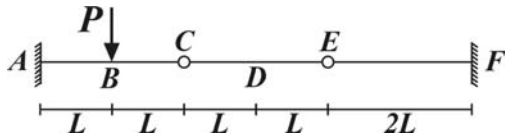
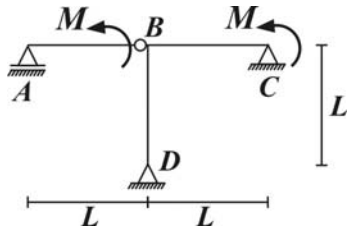


۱۱- تغییرمکان قائم نقطه D از سازه مقابل کدام است؟



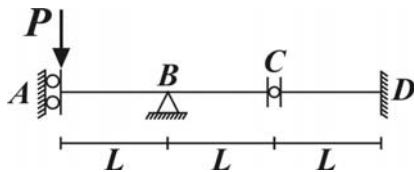
- (۱) $\frac{5PL^3}{6EI}$
 (۲) $\frac{2PL^3}{3EI}$
 (۳) $\frac{5PL^3}{12EI}$
 (۴) $\frac{PL^3}{3EI}$

۱۲- در سازه زیر دوران نقطه A را تعیین نمایید اگر مشخصات تمامی اعضاء برابر EI باشد. (از تغییرشکل محوری اعضاء صرف نظر می شود)



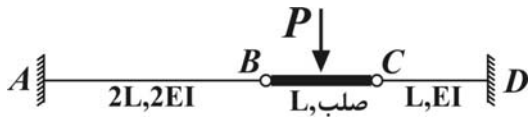
- (۱) $\frac{ML}{2EI}$
 (۲) $\frac{ML}{3EI}$
 (۳) $\frac{ML}{6EI}$
 (۴) صفر

۱۳- در سازه زیر اختلاف تغییرمکان لبه چپ و راست اتصال C را تعیین نمایید در صورتی که EI برای تمامی اعضاء ثابت باشد.



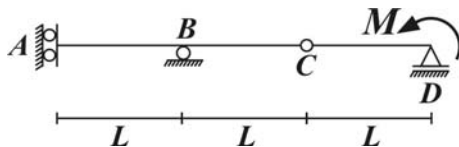
- (۱) $\frac{PL^3}{2EI}$
 (۲) $\frac{PL^3}{3EI}$
 (۳) $\frac{PL^3}{6EI}$
 (۴) $\frac{PL^3}{12EI}$

۱۴- بار P در چه فاصله‌ای از مفصل B روی قطعه BC اعمال شود تا این قطعه دوران نکند.



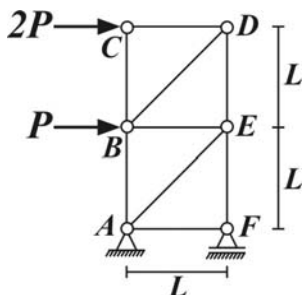
- (۱) $\frac{L}{2}$
 (۲) $\frac{2L}{3}$
 (۳) $\frac{3L}{4}$
 (۴) $\frac{4L}{5}$
 (۵) $\frac{5L}{6}$

۱۵- در سازه زیر دوران نقطه B را تعیین نمایید اگر EI برای تمامی اعضاء ثابت باشد.



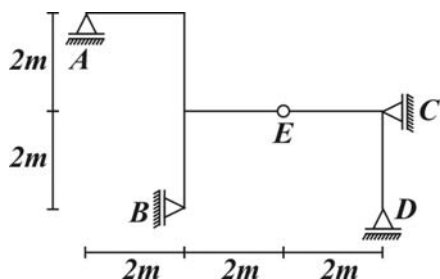
- (۱) $\frac{ML}{EI}$
 (۲) $\frac{ML}{2EI}$
 (۳) $\frac{ML}{3EI}$
 (۴) $\frac{ML}{6EI}$

۱۶- در خرپای زیر به غیر از اعضاء مورب که دارای مشخصات EA می‌باشند بقیه اعضاء صلب هستند در این صورت تغییرمکان افقی نقطه E کدام است؟



- (۱) $\frac{\sqrt{2}PL}{EA}$
 (۲) $\frac{2\sqrt{2}PL}{EA}$
 (۳) $\frac{3\sqrt{2}PL}{EA}$
 (۴) $\frac{6\sqrt{2}PL}{EA}$

۱۷- در سازه زیر اگر تکیه‌گاه A به میزان 1 cm به سمت پایین و تکیه‌گاه B به میزان 2 cm به سمت راست در راستای افق نشست کند تغییرمکان افقی در D کدام است؟



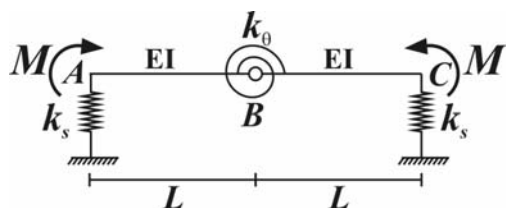
(۱) 1 cm

(۲) 2 cm

(۳) 3 cm

(۴) 5 cm

۱۸- در سازه مقابل اگر $k_s = \frac{3EI}{L^3}$ و $k_\theta = \frac{EI}{L}$ باشد تغییرمکان قائم B کدام است؟



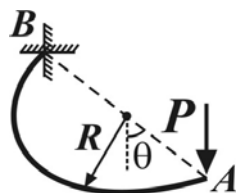
(۱) $\frac{ML^3}{2EI}$

(۲) $\frac{ML^3}{EI}$

(۳) $\frac{4}{3} \frac{ML^3}{EI}$

(۴) $\frac{5}{3} \frac{ML^3}{EI}$

۱۹- اگر بار P عمود بر صفحه سازه نیم‌دایره‌ای اعمال شود تغییرمکان قائم نقطه A را تعیین نمایید. (برای عضو AB ، $EI = GJ$ می‌باشد)



(۱) $\frac{2\pi PR^3}{EI}$

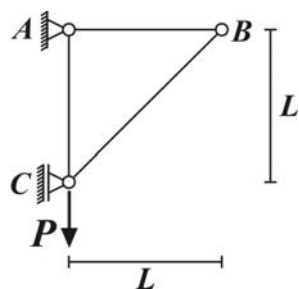
(۲) $\frac{3\pi PR^3}{2EI}$

(۳) $\frac{\pi PR^3}{EI}$

(۴) $\frac{\pi PR^3}{2EI}$

www.nashr-estekhdam.ir

۲۰- در خرپای زیر اگر مشخصات تمامی اعضاء برابر EA ، باشد درجه حرارت میله BC چقدر تغییر کند تا تغییرمکان قائم B برابر صفر شود.



(۱) کاهش $\frac{P}{2\alpha EA}$

(۲) کاهش $\frac{P}{\sqrt{2}\alpha EA}$

(۳) افزایش $\frac{P}{\sqrt{2}\alpha EA}$

(۴) افزایش $\frac{P}{2\alpha EA}$

۱۱- گزینه (۳) بار P در B توسط تکیه‌گاه گیردار A منتقل می‌شود بنابراین تغییرشکل یافته ناحیه BC خطی بوده و باعث دوران قطعه CE به

www.nashr-estekhdam.ir

صورت صلب می گردد از طرفی تغییرمکان قائم D نصف تغییرمکان قائم C می باشد.

$$u_C = u_B + \theta_B L = \frac{PL^\vee}{3EI} + \frac{PL^\vee}{2EI} L = \frac{5}{6} \frac{PL^\vee}{EI} \Rightarrow u_D = \frac{5PL^\vee}{12EI}$$

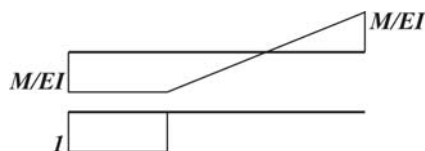
۱۲- گزینه (۳) لنگر در C فقط توسط سازه CBD منتقل می گردد با ترکیب تکیه گاه های D, C با اتصال B یک تکیه گاه مفصلی تشکیل می گردد که لنگر M به یک انتها وارد شده و دوران انتهای دور مد نظر می باشد که برابر $\frac{ML}{6EI}$ می باشد.

۱۳- گزینه (۱) با ترکیب تکیه گاه D و اتصال C یک تکیه گاه غلتکی افقی نتیجه می شود و با ترکیب تکیه گاه مذکور با تکیه گاه B تکیه گاه مفصلی بوجود می آید بنابراین انتقال بار P در نقطه A توسط قطعه AB صورت می گیرد یعنی لبه سمت چپ اتصال C به میزان دوران B در فاصله L به سمت بالا حرکت می کند و لبه سمت راست تغییرمکانی ندارد.

$$u_C^L = \theta_B L = \frac{PL^\vee}{2EI} L = \frac{PL^\vee}{2EI}$$

۱۴- گزینه (۴) برای این منظور باید تغییرمکان قائم نقطه B, C یکسان باشد.

$$u_B^V = \left[\frac{P(L-x)}{L} \right] \frac{(2L)^\vee}{3(2EI)}, u_C^V = \left(\frac{Px}{L} \right) \frac{L^\vee}{3EI} \Rightarrow u_B^V = u_C^V \Rightarrow 2(L-x) = x \Rightarrow x = \frac{2}{3} L$$

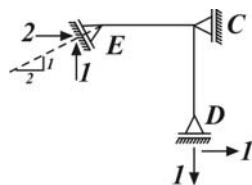


۱۵- گزینه (۱) دیاگرام انحناء و لنگر ناشی از لنگر واحد در B مطابق شکل می باشد.

$$\theta_B = \frac{M}{EI} \times 1 \times L = \frac{ML}{EI}$$

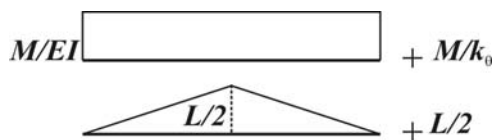
$$u_E^H = \frac{3\sqrt{2}P(L\sqrt{2})}{EA} \sqrt{2} = 6\sqrt{2} \frac{PL}{EA}$$

۱۶- گزینه (۴) با اعمال بار واحد افقی در E داریم:



۱۷- گزینه (۳) با اعمال بار واحد در D و ترکیب تکیه گاه A, B با مفصل E عکس العمل تکیه گاه A, B برابر $R_A = 1 \uparrow, R_B = 2 \rightarrow$ است با:

$$1 \cdot u_D^H + 1 \times (-1) + 2(2) = u_D^H = -3 \text{ cm}$$

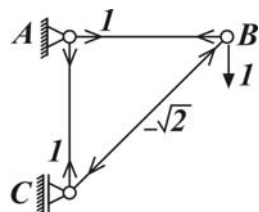


۱۸- گزینه (۲) با ضرب دیاگرام انحناء در دیاگرام لنگر ناشی از بار واحد در B داریم:

$$\Delta_B = \frac{M}{EI} \frac{L}{2} \frac{2L}{2} + \frac{ML}{2k_\theta} = \frac{ML^\vee}{EI}$$

۱۹- گزینه (۱) $M = PR \sin \theta, m = R \sin \theta, T = PR(1 - \cos \theta), t = R(1 - \cos \theta)$

$$\Delta_A^V = \int_0^\pi \frac{PR \sin^\vee \theta}{EI} R d\theta + \int_0^\pi \frac{PR^\vee (1 - \cos \theta)}{GJ} R d\theta = \frac{2\pi PR^\vee}{EI}$$



۲۰- گزینه (۴) با اعمال بار واحد قائم در B داریم:

$$1 \cdot \Delta_B^V = (-\sqrt{2})(\alpha L \sqrt{2} \Delta T) + \frac{PL}{EA} = 0 \Rightarrow \Delta T = \frac{P}{2\alpha EA}$$