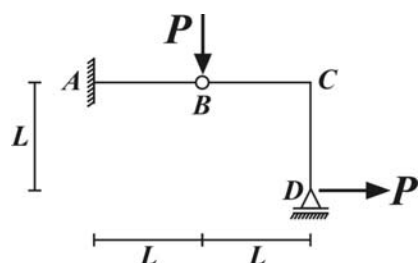


۱۱- تغییرمکان قائم نقطه B از سازه مقابل کدام است در صورتی که EI برای تمامی اعضاء ثابت باشد.



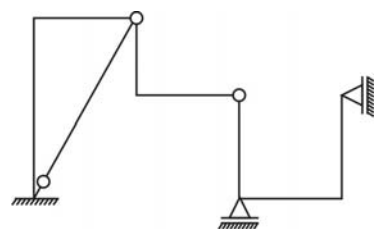
(۱) صفر

(۲) $\frac{PL^2}{3EI}$

(۳) $\frac{2PL^2}{3EI}$

(۴) $\frac{PL^2}{EI}$

۱۲- سازه مقابل می‌باشد.



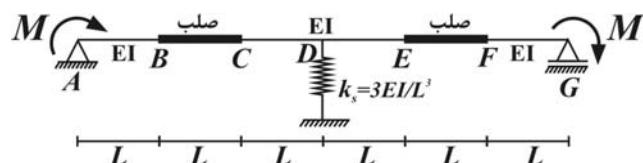
(۱) پایدار و دو درجه نامعین

(۲) پایدار و یک درجه نامعین

(۳) پایدار و معین

(۴) ناپایدار

۱۳- در سازه مقابل تغییرمکان قائم وسط قطعه صلب BC کدام است؟



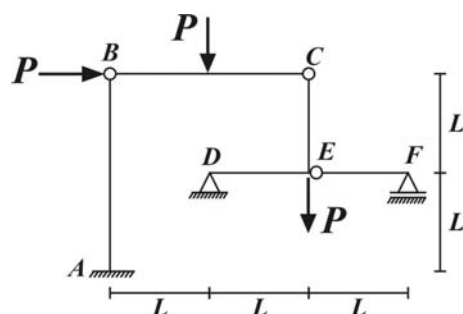
(۱) $\frac{2ML^2}{EI}$

(۲) $\frac{ML^2}{EI}$

(۳) $\frac{ML^2}{2EI}$

(۴) $\frac{ML^2}{4EI}$

۱۴- لنگر تکیه‌گاه A از سازه مقابل را تعیین نمایید.



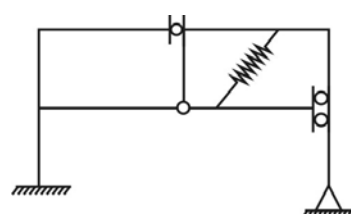
(۱) $5PL$

(۲) $4PL$

(۳) $3PL$

(۴) $2/5PL$

۱۵- درجه نامعینی سازه مقابل کدام است؟



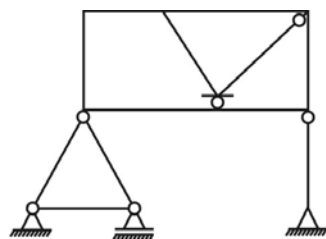
(۱) ۶

(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) ۳

۱۶- درجه نامعینی سازه مقابل کدام است؟



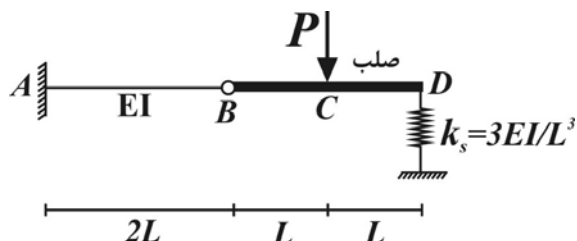
۵ (۱)

۶ (۲)

۷ (۳)

۸ (۴)

۱۷- در سازه مقابل تغییرمکان قائم نقطه C کدام است؟



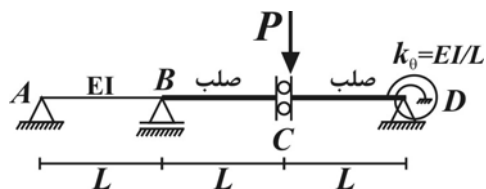
(۱) $\frac{PL^3}{6EI}$

(۲) $\frac{PL^3}{4EI}$

(۳) $\frac{3}{4} \frac{PL^3}{EI}$

(۴) $\frac{3}{2} \frac{PL^3}{EI}$

۱۸- لنگر در فنر پیچشی از سازه مقابل کدام است؟



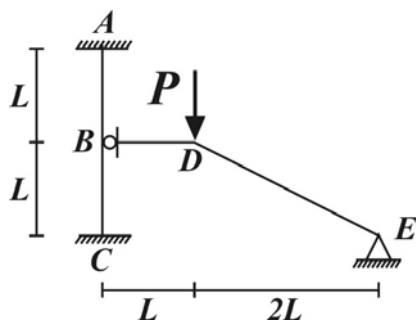
(۱) PL

(۲) $\frac{3}{4} PL$

(۳) $\frac{PL}{2}$

(۴) $\frac{PL}{4}$

۱۹- تغییرمکان افقی نقطه B از سازه مقابل کدام است اگر EI برای تمامی اعضا یکسان باشد.



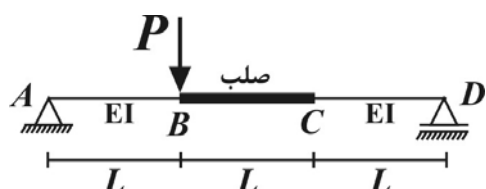
(۱) $\frac{PL^3}{6EI}$

(۲) $\frac{PL^3}{12EI}$

(۳) $\frac{PL^3}{24EI}$

(۴) صفر

۲۰- تغییرمکان قائم نقطه B از سازه مقابل کدام است؟



(۱) $\frac{4}{9} \frac{PL^3}{EI}$

(۲) $\frac{PL^3}{3EI}$

(۳) $\frac{5}{27} \frac{PL^3}{EI}$

(۴) $\frac{PL^3}{18EI}$

$$u_B^V = \frac{V_B L^x}{3EI} = \frac{2PL^x}{3EI} \quad \text{۱۱- گزینه (۳)}$$

۱۲- گزینه (۴) با ترکیب تکیه‌گاه گیردار با اتصال مفصلی یک تکیه‌گاه مفصلی و سپس با ترکیب با اتصال مفصلی یک غلتک مورب نتیجه می‌دهد که در سازه باقی‌مانده هر سه غلتک از یک نقطه عبور می‌کنند.

۱۳- گزینه (۴) با توجه به تقارن سازه در فنر خطی هیچ نیرویی ایجاد نمی‌گردد بنابراین می‌توان سازه را نصف نمود و در نقطه D یک تکیه‌گاه غلتکی قرار داد در این صورت تغییرمکان وسط قطعه صلب تحت لنگر M در A برابر نصف تغییرمکان قائم این قطعه تحت لنگر متقارن می‌باشد.

$$u = \frac{1}{2} \left(\frac{ML^x}{2EI} \right) = \frac{ML^x}{4EI}$$

۱۴- گزینه (۱) با ترکیب تکیه‌گاه F و اتصال E انتهای آزاد و تکیه‌گاه D و اتصال C تکیه‌گاه غلتکی در راستای DC حاصل می‌گردد که عکس‌العمل قائم تکیه‌گاه برابر $\frac{3P}{4}$ و افقی آن نیز از روی شیب برابر $\frac{3P}{4}$ می‌باشد در نتیجه ایجاد نیروی برشی $\frac{5P}{4} = P + \frac{3P}{4}$ در B نموده و لنگر تکیه‌گاه A برابر $5PL$ خواهد شد.

$$DOI = [(\delta + 2 \times 3) - (3 + 2 + 2 + 1)] + 1 = 4 \quad \text{۱۵- گزینه (۳) با حذف فنر و اضافه نمودن یک درجه نامعینی به نامعینی کل داریم:}$$

۱۶- گزینه (۲) با جدا نمودن خرپا از نقطه اتصال آن به قاب و قرار دادن یک تکیه‌گاه مفصلی در آن نقطه داریم:

$$DOI = (3 \times 3 + 3) - (3 + 3) = 6$$

$$u_C = \frac{u_B + u_D}{2}, u_B = \frac{\frac{P}{2}(2L)^x}{3EI} = \frac{PL^x}{3EI}, u_D = \frac{\frac{P}{2}}{k_s} = \frac{PL^x}{6EI}, u_C = \frac{3}{4} \frac{PL^x}{EI} \quad \text{۱۷- گزینه (۳)}$$

۱۸- گزینه (۴) با استفاده از قضیه سه لنگری و باز نمودن اتصال C داریم:

$$\theta_C^L = \theta_C^R = \frac{M_C L}{3EI} = \frac{PL}{k_\theta} - \frac{M_C}{k_\theta} \Rightarrow M_C = \frac{3}{4} PL \Rightarrow M_\theta = \frac{PL}{4}$$

۱۹- گزینه (۲) در قطعه BDE عکس‌العمل قائم تکیه‌گاه E برابر P و عکس‌العمل افقی تکیه‌گاه E یا B برابر $۲P$ می‌باشد در نتیجه

$$u_B^H = \frac{۲P(۲L)^{\uparrow}}{۱۹۲EI} = \frac{PL^{\uparrow}}{۱۲EI}$$

داریم:

۲۰- گزینه (۳) با استفاده از اصل کار مجازی و اعمال بار واحد قائم در B دیاگرام انحناء و لنگر مطابق شکل شده و داریم:

$$u_B^V = \frac{۲PL}{۳EI} \times \frac{۲L}{۳} \times \frac{L}{۳} + \frac{PL}{۳EI} \times \frac{L}{۳} \times \frac{L}{۳} = \frac{۵}{۲۷} \frac{PL^{\uparrow}}{EI}$$