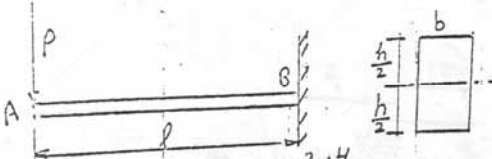


۱۳- در تیرگیر گیردار از شکل زیر که مقطع مستطیل شکل دارد تغییر مکان نقطه A را با استفاده از قضیه Crotti-Engesser بدست آورید. رابطه تنش و تغییر طول نسبی در متذکله تیر بصورت  $\sigma = B\sqrt{\epsilon}$  میباشد که در آن B عد ثابت میباشد.

این رابطه در فشار و کشش هر دو صادق میباشد



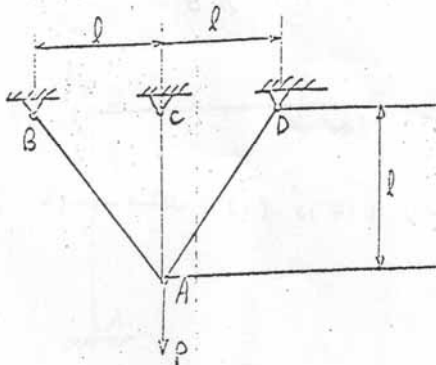
$$U^* = \frac{25}{6} \frac{P^3 l^4}{B^2 b^2 h^5}$$

جواب:  $\delta = \frac{\partial U^*}{\partial P} = \frac{25}{2} \frac{P^2 l^4}{B^2 b^2 h^5}$

۱۷- ساختمانی با رفتار غیر خطی مطابق شکل زیر تحت بار قرا را در آن تغییر مکان نقطه A را با استفاده از قضیه Crotti-Engesser بدست آورید

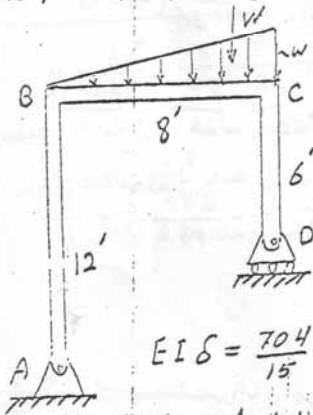
رفتار غیر خطی ال متذکله ساختمان با رابطه  $\sigma = B\sqrt{\epsilon}$  که در آن B ثابت است داده شده و سطح مقطع میلها A میباشد.

نیروهای داخلی میلها را نیز با استفاده از این روش بدست آورید



جواب: 
$$\begin{cases} F_{ab} = F_{ad} = \frac{P}{2\sqrt{2}} \\ F_{ac} = \frac{P}{2} \end{cases}$$

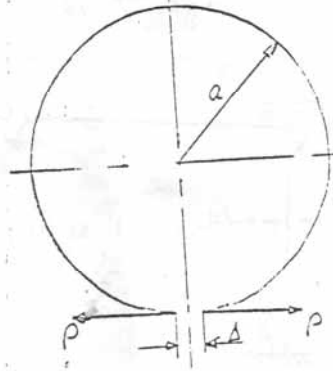
۹-۴- در تابلویی که مطابق شکل زیر بارگذاری شده مقدار تغییر مکان نقطه D را بدست آورید .  
 در تمام طول قاب ثابت بوده و از تغییر مکان طولی صرف نظر میشود (کل بارگسترده)  $EI$



$$EI \delta = \frac{704}{15} W$$

۱۰-۴- در شکل زیر مقدار لازم نیروی P را برای ایجاد فاصله  $\Delta$  در دو انتهای حلقه بدست آورید .

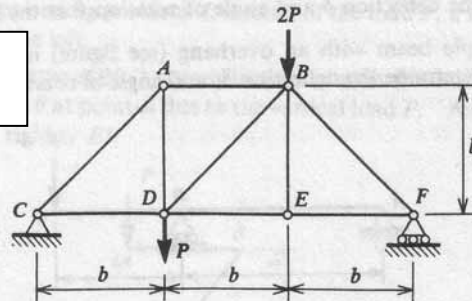
جواب:  $P = \frac{\Delta EI}{3\pi a^3}$

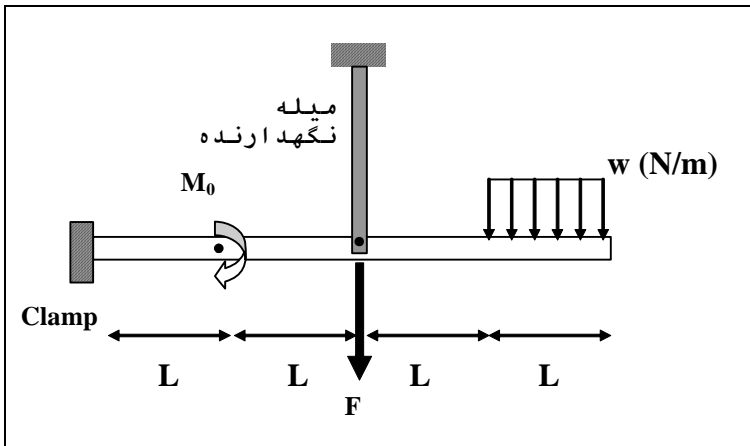


11.3-5. Find the vertical deflection  $\delta_v$  of joint A of the truss shown in the figure assuming EA is the same for all members.

11.3-6. How much does the distance between joints A and E increase when the loads are applied to the truss in the preceding problem?

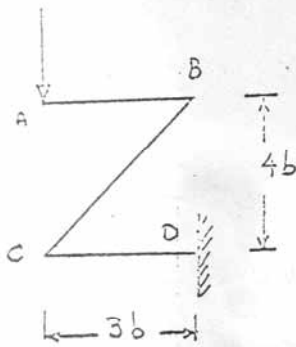
6.22Pb/EA  
 1.85Pb/EA





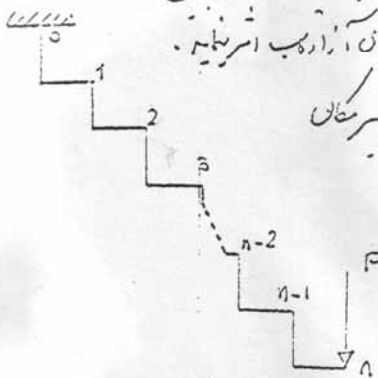
با استفاده از روش انرژی مطلوب است محاسبه جابجایی نقطه زیر بار متمرکز  $F$ .  
 صلابت خمشی تیر  $EI$  و مساحت میله نگهدارنده  $A$  و مدول یانگ آن  $E$  و طول آن  $L$  میباشد.

۳۷.  
 4.22 - در باب شکل زیر، رادیه چرخش نقطه  $A$  را بیابید. این سیستم صلب تحت تنش صاف است.  $EI$  همیشه. برای تغییر شکل تنش در نظر گرفته شود.



جواب  $\theta = \frac{33 P b^2}{2 EI}$

4.23 - در باب شکل زیر، رادیه  $\theta$  پدیه بوده و طول هر عضو آن  $L$  و صلبیت خمشی آن  $EI$  همیشه. نیروی  $P$  در درجه اول آزاد است. این سیستم را در نظر بگیرید. این کرن در این رابطه برای تغییر شکل ناگرم  $\theta$  در زیر بار  $P$  بیابید.



جواب  $\theta = \frac{P L^3 (n)(4n^2 + 3n + 1)}{6 EI}$