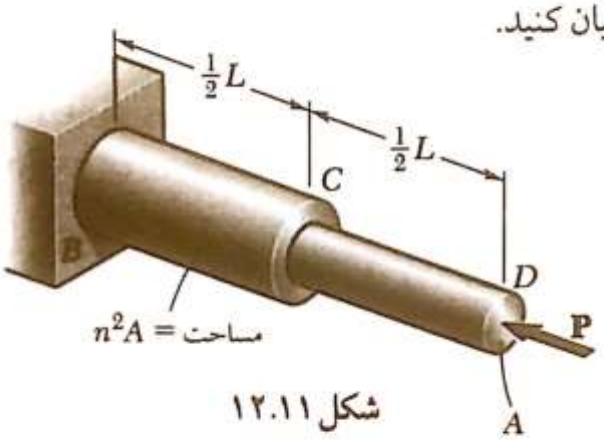
جلسه یازدهم

مثال ۱.۱۱

میله‌ای از دو قسمت BC و CD هم‌جنس و با طول یکسان، اما با دو مقطع متفاوت تشکیل شده است (شکل ۱۲.۱۱). انرژی کرنش میله را وقتی که در معرض بار محوری **P** قرار دارد، برحسب P، L، Eو مساحت سطح مقطع A قسمت CD و نسبت n دو قطر بیان کنید.



شکل ۱۲.۱۱

● **حل :**

از معادلهٔ (۱۴.۱۱) برای محاسبهٔ انرژی کرنش هریک از دو قسمت استفاده می‌کنیم، و روابط به‌دست آمده را جمع می‌کنیم:

$$U_n = \frac{P^2\left(\frac{1}{2}L\right)}{2AE} + \frac{P^2\left(\frac{1}{2}L\right)}{2(n^2A)E} = \frac{P^2L}{4AE}\left(1 + \frac{1}{n^2}\right)$$

یا

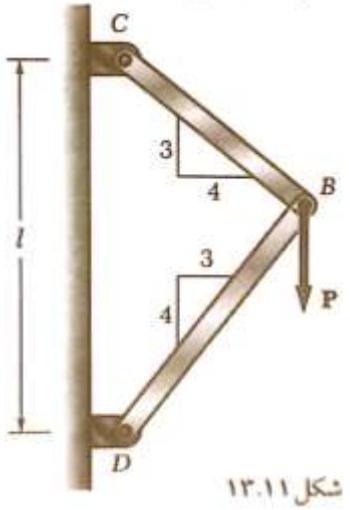
$$U_n = \frac{1 + n^2}{2n^2}\ \frac{P^2L}{2AE} \qquad (15.11)$$

تحقیق می‌کنیم که به‌ازای $n = 1$، داریم

$$U_1 = \frac{P^2L}{2AE}$$

مثال ۲.۱۱

بار **P** در نقطهٔ B بر دو میلهٔ هم‌جنس و با سطح مقطعهای یکنواخت مساوی وارد می‌شود (شکل ۱۳.۱۱). انرژی کرنش دستگاه را تعیین کنید.



شکل ۱۳.۱۱

● **حل :**

نیروهای موجود در عضوهای BC و BD را به‌ترتیب با F_{BC} و F_{BD} نشان می‌دهیم، و با یادآوری معادلهٔ (۱۴.۱۱)، انرژی کرنش دستگاه را به‌صورت زیر بیان می‌کنیم

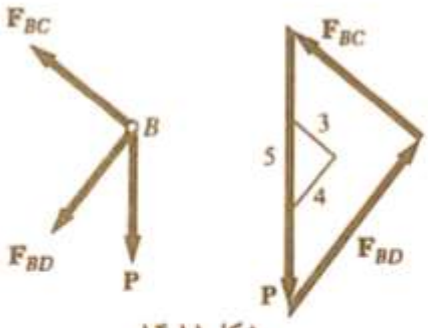
$$U = \frac{F_{BC}^{2}(BC)}{2AE} + \frac{F_{BD}^{2}(BD)}{2AE} \qquad (16.11)$$

ولی از شکل ۱۳.۱۱ می‌دانیم که

$$BC = 0.6l \qquad BD = 0.8l$$

و از نمودار جسم آزاد پین B و مثلث نیروهای متناظر (شکل ۱۴.۱۱) ملاحظه می‌شود

$$F_{BC} = +0.6P \qquad F_{BD} = -0.8P$$



شکل ۱۴.۱۱

که با قرار دادن آنها در معادلهٔ (۱۶.۱۱)، داریم

$$U = \frac{P^{2}l\,[(0.6)^{2} + (0.8)^{2}]}{2AE} = 0.364\,\frac{P^{2}l}{AE}$$