



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مقاومت مصالح ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی خودرو، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک-طراحی کاربردی ۱۳۱۵۰۲۰

نمره ۲.۸۰

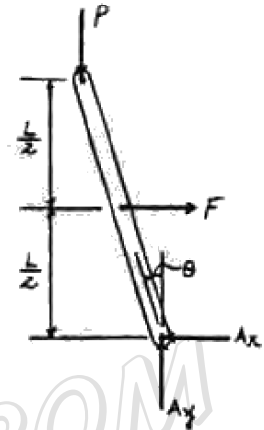
$$\zeta + \sum M_A = 0; \quad P(L\theta) - F\left(\frac{L}{2}\right) = 0$$

$$F = 2P\theta$$

$$F_s = k\left(\frac{L}{2}\theta\right) = \frac{kL\theta}{2}$$

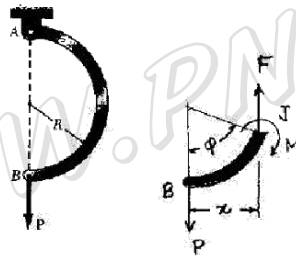
$$2P_{cr}\theta = \frac{kL\theta}{2}$$

$$P_{cr} = \frac{kL}{4}$$



-۴

نمره ۲.۸۰



Use polar coordinate ϕ .

Calculate the bending moment $M(\phi)$ using free body BJ.

$$\rightarrow \sum M_j = 0: \quad Px - M = 0$$

$$M = Px = PR \sin \phi$$

Strain energy: $U = \int_0^{\pi} \frac{M^2}{2EI} ds$

$$U = \int_0^{\pi} \frac{(PR \sin \phi)^2}{2EI} (R d\phi) = \frac{P^2 R^3}{2EI} \int_0^{\pi} \sin^2 \phi d\phi$$

$$= \frac{P^2 R^3}{2EI} \int_0^{\pi} \frac{1 - \cos 2\phi}{2} d\phi$$

$$= \frac{P^2 R^3}{2EI} \left(\frac{1}{2} \phi \Big|_0^{\pi} - \frac{1}{4} \sin 2\phi \Big|_0^{\pi} \right) = \frac{\pi P^2 R^3}{4EI}$$

By Castigliano's theorem,

$$\delta = \frac{\partial U}{\partial P} = \frac{\pi P R^3}{2EI} \downarrow$$

-۵