

سری سوال: یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

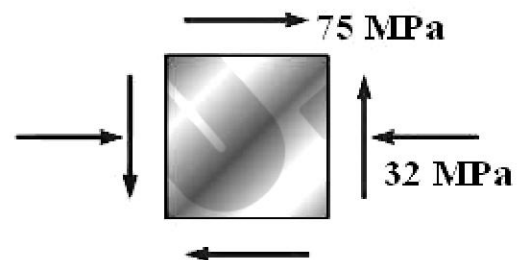
نمره ۲.۸۰

۱- برای حالت تنش صفحه ای نشان داده شده، مطلوبست تعیین:

الف- صفحات اصلی

ب- تنش های اصلی

ج- ماکزیمم تنش برشی در صفحه و تنش قائم متناظر



نمره ۲.۸۰

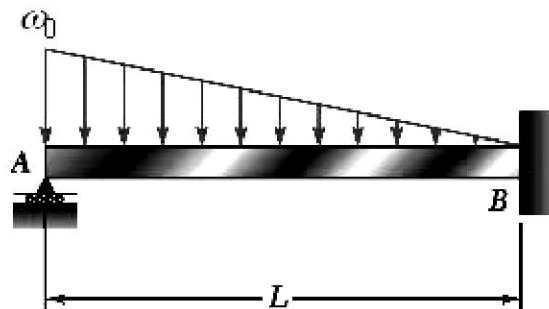
۲- شعاع خارجی و ضخامت دیواره یک مخزن کروی فولادی، به ترتیب ۳m و ۱۲mm است. برای این مخزن $\sigma_{all} = 80MPa, E = 200GPa, \nu = 0.29$ است. مطلوبست تعیین:

الف- فشار پیمانه ای مجاز

ب- افزایش قطر داخلی بر اثر این فشار

نمره ۲.۸۰

۳- برای تیر با بارگذاری نشان داده شده، معادله حاکم بر خیز تیر را نوشته و با اعمال شرایط مرزی، واکنش تکیه گاهها را بیابید.



سری سوال: ۱ یک

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

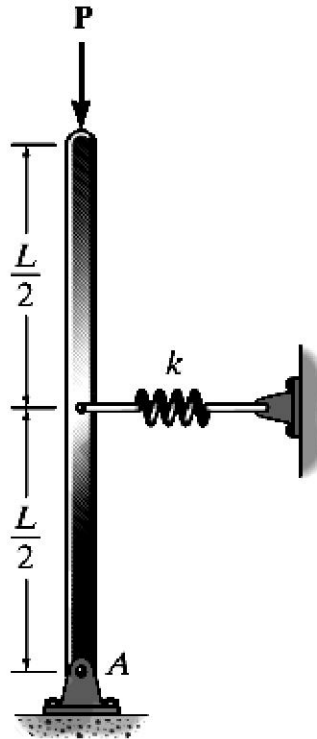
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

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

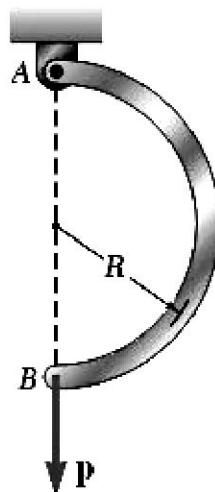
نمره ۲.۸۰

۴- برای سیستم نشان داده شده بار بحرانی را بیابید.



نمره ۲.۸۰

۵- برای میله ی خمیده ی زیر با استفاده از قضیه کاستیگلیانو، انحراف سر B را بیابید.





سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۵

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲.۸۰

$$\sigma' = \sigma_{ave} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \quad \tau_{max} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2} \quad -1$$

$$\sigma_{max, min} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

$$\tan 2\theta_p = \frac{2\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y}$$

نمره ۲.۸۰

$$\tau_{max} = \frac{1}{2}\sigma_1 = \frac{pr}{4t} \quad \sigma_1 = \sigma_2 = \frac{pr}{2t} \quad -2$$

نمره ۲.۸۰



Reactions are statically indeterminate.
Boundary conditions are shown at left.

$$[x=0, y=0]$$

$$[x=L, y=0]$$

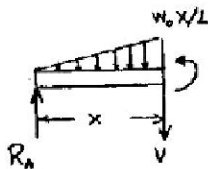
$$[x=L, \frac{dy}{dx}=0]$$

$$w = \frac{w_0}{L}(L-x)$$

$$\frac{dV}{dx} = -w = -\frac{w_0}{L}(L-x)$$

$$\frac{dM}{dx} = V = -\frac{w_0}{L}(Lx - \frac{1}{2}x^2) + R_A$$

$$M = -\frac{w_0}{L}\left(\frac{1}{2}Lx^2 - \frac{1}{6}x^3\right) + R_A x$$



$$EI \frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{w_0}{L}\left(\frac{1}{2}Lx^2 - \frac{1}{6}x^3\right) + R_A x$$

$$EI \frac{dy}{dx} = -\frac{w_0}{L}\left(\frac{1}{6}Lx^3 - \frac{1}{24}x^4\right) + \frac{1}{2}R_A x^2 + C_1$$

$$EI y = -\frac{w_0}{L}\left(\frac{1}{24}Lx^4 - \frac{1}{120}x^5\right) + \frac{1}{6}R_A x^3 + C_1 x + C_2$$

$$[x=0, y=0] \quad 0 = 0 + 0 + 0 + C_2 \quad C_2 = 0$$

$$[x=L, \frac{dy}{dx}=0] \quad -\frac{w_0}{L}\left(\frac{1}{6}L^4 - \frac{1}{24}L^4\right) + \frac{1}{2}R_A L^2 + C_1 = 0$$

$$C_1 = \frac{1}{8}w_0 L^3 - \frac{1}{2}R_A L^2$$

$$[x=L, y=0] \quad -\frac{w_0}{L}\left(\frac{1}{24}L^4 - \frac{1}{120}L^4\right) + \frac{1}{6}R_A L^3 + \left(\frac{1}{8}w_0 L^3 - \frac{1}{2}R_A L^2\right)L = 0$$

$$\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{6}\right)R_A = \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{24} + \frac{1}{120}\right)w_0 L$$

$$\frac{1}{3}R_A = \frac{11}{120}w_0 L$$

$$R_A = \frac{11}{40}w_0 L \quad -$$



سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۰. تشریحی: ۵

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

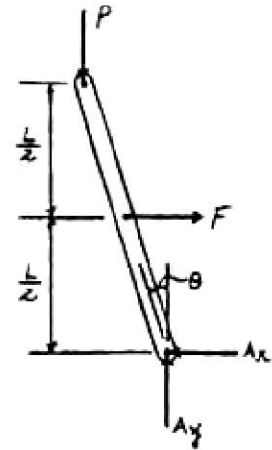
$$\zeta + \sum M_A = 0; \quad P(L\theta) - F\left(\frac{L}{2}\right) = 0$$

$$F = 2P\theta$$

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

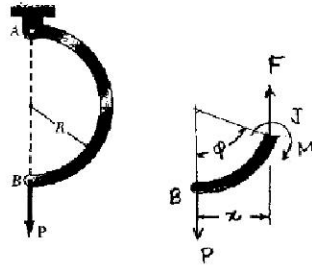
$$2P_{cr}\theta = \frac{kL\theta}{2}$$

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



-۴

نمره ۲.۸۰



Use polar coordinate ϕ .

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

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

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

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

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

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

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

By Castigliano's theorem,

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



-۵