

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

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

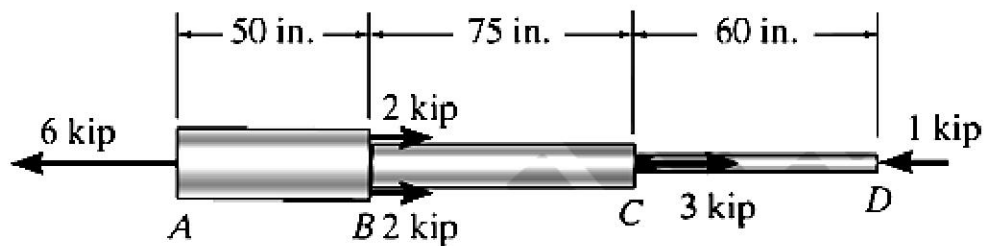
سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مدیریت پروژه، مهندسی صنایع، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی صنایع  
چندبخشی (۱۱۲۲۰۰۹ - مهندسی متالورژی مواد- متالورژی صنعتی ۱۳۱۵۰۴۴)

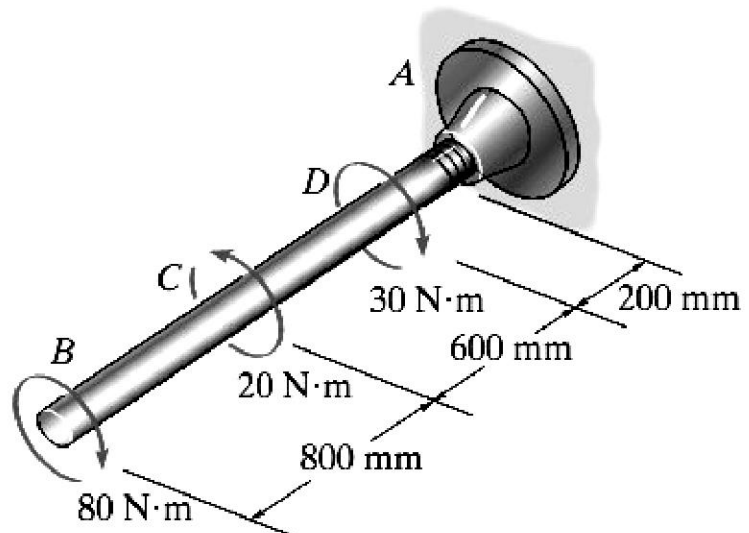
استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- مطابق شکل میله از جنس مس  $E = 18(10^3) ksi$ ، تحت بارگذاری محوری قرار گرفته است. جابجایی نقطه  $A$  نسبت به  $D$  را بدست آورید. همچنین تنش ها در قسمت های  $AB$ ،  $BC$  و  $CD$  را بدست آورید. ( $d_{AB} = 3in, d_{BC} = 2in, d_{CD} = 1in$ )



- ۲- همانند شکل شافت فولادی ( $G = 75GPa$ ) توپر با قطر  $20mm$  در معرض گشتاورهای نشان داده شده قرار گرفته است.

مطلوبست محاسبه ی تنش پیچشی در قسمت های مختلف میله و همچنین زاویه پیچش سر  $B$ .



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

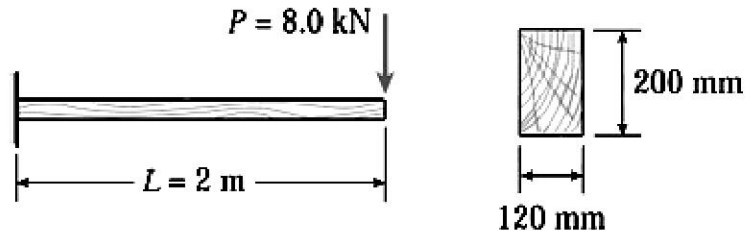
عنوان درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مدیریت پروژه، مهندسی صنایع، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی صنایع

(چندبخشی) ۱۱۲۲۰۰۹ - ، مهندسی متالورژی و مواد- متالورژی صنعتی ۱۳۱۵۰۴۴

۳- تیر یکسرگیرداری همانند شکل بارگذاری شده است. بیشترین تنش عمودی ناشی از خمش را در تیر محاسبه کنید.

نمره ۲.۸۰



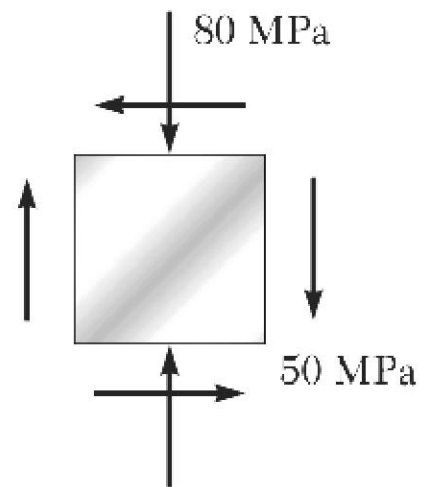
نمره ۲.۸۰

۴- برای وضعیت تنش صفحه ای نشان داده شده مطلوبست محاسبه ی:

الف- صفحه های اصلی (زاویه امتدادهای اصلی با محور افقی)

ب- مقادیر تنش های اصلی

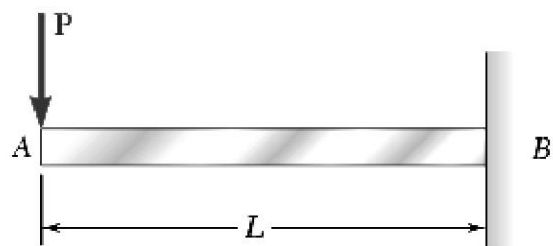
ج- تنش برشی ماکزیمم در صفحه و تنش قائم متناظر در این صفحه.



نمره ۲.۸۰

۵- تیری همانند شکل بارگذاری شده است. معادله منحنی الاستیک تیر و هم چنین خیز و شیب در نقطه A را

بدست آورید.





تعداد سوالات: تستی: ۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: تشریحی: ۱۲۰

کُد سری سؤال: یک ۱

نام درس: مقاومت مصالح ۲

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی عمران - راه و ترابری ارشد - مهندسی صنایع - مهندسی صنایع (چندبخشی) - مهندسی مدیریت

اجرائی - مهندسی مدیریت پروژه - ۱۱۲۲۰۰۹ مهندسی متالوژی مواد - ۱۳۱۵۰۴۴

بارم هر سوال ۲/۸۰ می باشد.

-۱

The normal forces developed in segment  $AB$ ,  $BC$  and  $CD$  are shown in the  $FBD$ s of each segment in Fig.  $a$ ,  $b$  and  $c$  respectively.

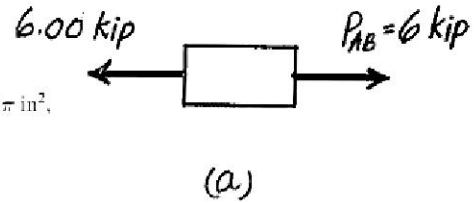
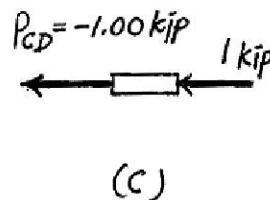
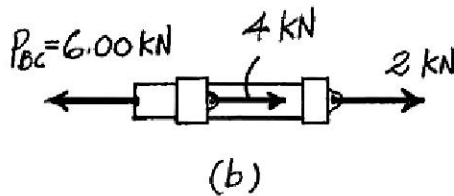
The cross-sectional area of segment  $AB$ ,  $BC$  and  $CD$  are  $A_{AB} = \frac{\pi}{4}(3^2) = 2.25\pi \text{ in}^2$ ,  
 $A_{BC} = \frac{\pi}{4}(2^2) = \pi \text{ in}^2$  and  $A_{CD} = \frac{\pi}{4}(1^2) = 0.25\pi \text{ in}^2$ .

Thus,

$$\begin{aligned} \delta_{A/D} &= \sum \frac{P_i L_i}{A_i E_i} = \frac{P_{AB} L_{AB}}{A_{AB} E_{Cu}} + \frac{P_{BC} L_{BC}}{A_{BC} E_{Cu}} + \frac{P_{CD} L_{CD}}{A_{CD} E_{Cu}} \\ &= \frac{6.00 (50)}{(2.25\pi) [18(10^3)]} + \frac{2.00 (75)}{\pi [18(10^3)]} + \frac{-1.00 (60)}{(0.25\pi) [18(10^3)]} \\ &= 0.766(10^{-3}) \text{ in.} \end{aligned}$$

Ans.

The positive sign indicates that end  $A$  moves away from  $D$ .





تعداد سوالات: تستی: ۵ تشریحی: ۵

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

کُد سری سؤال: یک ۱

نام درس: مقاومت مصالح ۲

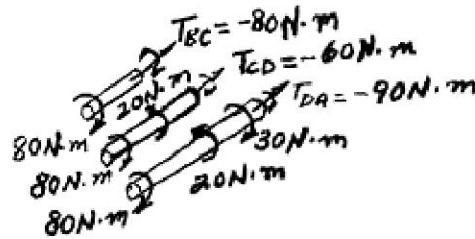
رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی عمران - راه و ترابری ارشد - مهندسی صنایع - مهندسی صنایع (چندبخشی) - مهندسی مدیریت اجرایی - مهندسی مدیریت پروژه - ۱۱۲۲۰۰۹ مهندسی متالوژی مواد - ۱۳۱۵۰۴۴

-۲

$$\phi_B = \sum \frac{TL}{IG}$$

$$= \frac{1}{\frac{\pi}{2} (0.01^4) (75.0) (10^9)} [-80.0(0.8) + (-60.0)(0.6) + (-90.0)(0.2)]$$

$$= -0.1002 \text{ rad} = | 5.74^\circ$$



-۳

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max} y}{I}$$

$$y = 100 \text{ mm}, M_{\max} = 8 \times 10^3 \times 2 = 16 \text{ kN.m}$$

-۴

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

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

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

$$\sigma' = \sigma_{\text{ave}} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}$$



تعداد سوالات: تستی: ۵ تشریحی: ۵

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

کُد سری سؤال: یک ۱

نام درس: مقاومت مصالح ۲

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی عمران - راه و ترابری ارشد - مهندسی صنایع - مهندسی صنایع (چندبخشی) - مهندسی مدیریت اجرایی - مهندسی مدیریت پروژه - ۱۱۲۲۰۰۹ مهندسی متالوژی مواد - ۱۳۱۵۰۴۴

-۵

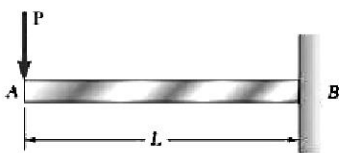


Fig. 9.9

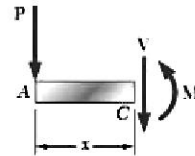


Fig. 9.10

Using the free-body diagram of the portion AC of the beam (Fig. 9.10), where C is located at a distance  $x$  from end A, we find

$$M = -Px \quad (9.7)$$

Substituting for  $M$  into Eq. (9.4) and multiplying both members by the constant  $EI$ , we write

$$EI \frac{d^2y}{dx^2} = -Px$$

Integrating in  $x$ , we obtain

$$EI \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{2}Px^2 + C_1 \quad (9.8)$$

We now observe that at the fixed end B we have  $x = L$  and  $\theta = dy/dx = 0$  (Fig. 9.11). Substituting these values into (9.8) and solving for  $C_1$ , we have

$$C_1 = \frac{1}{2}PL^2$$

which we carry back into (9.8):

$$EI \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{2}Px^2 + \frac{1}{2}PL^2 \quad (9.9)$$

Integrating both members of Eq. (9.9), we write

$$EI y = -\frac{1}{6}Px^3 + \frac{1}{2}PL^2x + C_2 \quad (9.10)$$

But, at B we have  $x = L$ ,  $y = 0$ . Substituting into (9.10), we have

$$0 = -\frac{1}{6}PL^3 + \frac{1}{2}PL^3 + C_2$$

$$C_2 = -\frac{1}{3}PL^3$$

Carrying the value of  $C_2$  back into Eq. (9.10), we obtain the equation of the elastic curve:

$$EI y = -\frac{1}{6}Px^3 + \frac{1}{2}PL^2x - \frac{1}{3}PL^3$$

or

$$y = \frac{P}{6EI}(-x^3 + 3L^2x - 2L^3) \quad (9.11)$$

The deflection and slope at A are obtained by letting  $x = 0$  in Eqs. (9.11) and (9.9). We find

$$y_A = -\frac{PL^3}{3EI} \quad \text{and} \quad \theta_A = \left(\frac{dy}{dx}\right)_A = \frac{PL^2}{2EI}$$

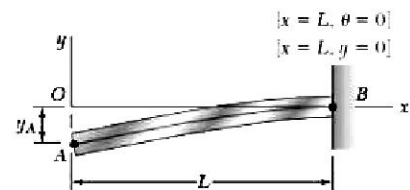


Fig. 9.11