



تعداد سوالات: تستی: ۵ تشریحی: ۵

نام درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح ۱

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

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

بارم سوال ۱ تا ۵ نمره ۲/۳۳ و سوال ۶ نمره ۲/۳۵ می باشد.

۱- صفحه ۱

-۲

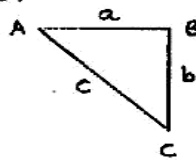
$$\begin{aligned}\sigma_x &= 120 \times 10^6 \text{ Pa}, \quad \sigma_y = 0, \quad \sigma_z = 160 \times 10^6 \text{ Pa} \\ \epsilon_x &= \frac{1}{E} (\sigma_x - \nu \sigma_y - \nu \sigma_z) \\ &= \frac{1}{87 \times 10^9} [120 \times 10^6 - (0.34)(160 \times 10^6)] \\ &= 754.02 \times 10^{-6}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\epsilon_z &= \frac{1}{E} (-\nu \sigma_x - \nu \sigma_y + \sigma_z) = \frac{1}{87 \times 10^9} [-(0.34)(120 \times 10^6) + 160 \times 10^6] \\ &= 1.3701 \times 10^{-3}\end{aligned}$$

$$(a) \quad \delta_{AB} = (\overline{AB}) \epsilon_x = (100 \text{ mm})(754.02 \times 10^{-6}) = 0.0754 \text{ mm} \quad \blacktriangleleft$$

$$(b) \quad \delta_{BC} = (\overline{BC}) \epsilon_z = (75 \text{ mm})(1.3701 \times 10^{-3}) = 0.1028 \text{ mm} \quad \blacktriangleleft$$

(c)



Label sides of right triangle ABC as  $a$ ,  $b$ , and  $c$ .

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Obtain differentials by calculus.

$$2c \, dc = 2a \, da + 2b \, db$$

$$dc = \frac{a}{c} \, da + \frac{b}{c} \, db$$

$$\text{But, } a = 100 \text{ mm, } b = 100 \text{ mm, } c = \sqrt{100^2 + 75^2} = 125 \text{ mm}$$

$$da = \delta_{AB} = 0.0754 \text{ mm} \quad db = \delta_{BC} = 0.1028 \text{ mm}$$

$$\delta_{AC} = dc = \frac{100}{125} (0.0754) + \frac{75}{125} (0.1028) = 0.1220 \text{ mm} \quad \blacktriangleleft$$



تعداد سوالات: تستی: ۵ تشریحی: ۵

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

نام درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح ۱

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

مهندسی مدیریت پروژه - ۱۱۲۲۰۰۹، مهندسی متالوژی و مواد - متالوژی صنعتی ۱۳۱۵۰۴۴

-۳

$$\tau = \frac{T\rho}{J} \quad \phi = \frac{TL}{JG}$$

۴-صفحه ۲۲۳

-۵

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

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

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

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



تعداد سوالات: تستی: ۵ تشریحی: ۵

نام درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح ۱

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

مهندسی مدیریت پروژه - ۱۱۲۲۰۰۹، مهندسی متالوژی و مواد - متالوژی صنعتی ۱۳۱۵۰۴۴

- ۶

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

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

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

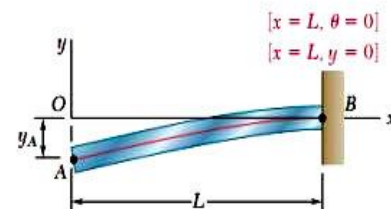


Fig. 9.11