تعداد سؤالات: تستی: — **تشریحی:** ۵ **زمان آزمون (دقیقه): تستی:** -- **تشریحی:** ۱۲۰

نام درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح۱

رشته تحصیلی /کد درس : مهندسی عمران-راه وترابری ، مهندسی صنایع- مهندسی صنایع (چندبخشی) مهندسی مدیریت اجرایی - مهندسی مدیریت پروژه- ۱۱۲۲۰۰۹ ، مهندسی متالوژی ومواد- متالوژی صنعتی ۱۳۱۵۰۴۴

بارم سوال ۱تا ۵ نمره۲/۳۳ وسوال ۶ نمره ۲/۳۵ می باشد.

۱ – صفحه ۱

-۲

$\sigma_x = 120\times10^6$ Pa, $\sigma_y = 0$, $\sigma_z = 160\times10^6$ Pa

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E}(\sigma_x - \nu\sigma_y - \nu\sigma_z)$$

$$= \frac{1}{87\times10^9}\left[120\times10^6 - (0.34)(160\times10^6)\right]$$

$$= 754.02\times10^{-6}$$

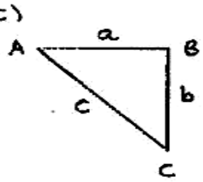
$$\varepsilon_z = \frac{1}{E}(-\nu\sigma_x - \nu\sigma_y + \sigma_z) = \frac{1}{87\times10^9}\left[-(0.34)(120\times10^6) + 160\times10^6\right]$$

$$= 1.3701\times10^{-3}$$

(a) $\delta_{AB} = (\overline{AB})\varepsilon_x = (100\ \text{mm})(754.02\times10^{-6}) = 0.0754\ \text{mm}$

(b) $\delta_{BC} = (\overline{BC})\varepsilon_z = (75\ \text{mm})(1.3701\times10^{-6}) = 0.1028\ \text{mm}$

(c)



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

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

Obtain differentials by calculus.

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

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

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

$da = \delta_{AB} = 0.0754$ mm $\quad db = \delta_{BC} = 0.1370$ mm

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

تعداد سؤالات: تستی: **تشریحی:** ۵ **زمان آزمون (دقیقه): تستی:** -- **تشریحی:** ۱۲۰

نام درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح۱

رشته تحصیلی /کد درس : مهندسی عمران-راه وترابری ، مهندسی صنایع- مهندسی صنایع (چندبخشی) مهندسی مدیریت اجرایی - مهندسی مدیریت پروژه- ۱۱۲۲۰۰۹ ، مهندسی متالوژی ومواد- متالوژی صنعتی ۱۳۱۵۰۴۴

۳-

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

۴-صفحه ۲۲۳

۵-

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

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

۶ -

$$M = -Px \tag{9.7}$$

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

$$EI\frac{dy}{dx} = -\tfrac{1}{2}Px^2 + C_1 \tag{9.8}$$

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

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

which we carry back into (9.8):

$$EI\frac{dy}{dx} = -\tfrac{1}{2}Px^2 + \tfrac{1}{2}PL^2 \tag{9.9}$$

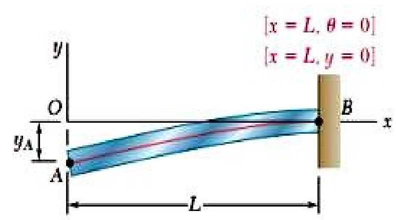


Fig. 9.11

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

$$EI\,y = -\tfrac{1}{6}Px^3 + \tfrac{1}{2}PL^2x + C_2 \tag{9.10}$$

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

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

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

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

or

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

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

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