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

نام درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح۱

رشته تحصیلی /کد درس : مهندسی عمران ژئوتکنیک ، مهندسی عمران خاک وپی ، مهندسی عمران ، مهندسی راه آهن سازه های ریلی ۱۳۱۳۰۴۳-۱۳۱۳۰۴۸

بارم هر سوال ۲/۳۳ می باشد.

۱-

Rod AB.

$$P = 40 + 30 = 70\ kN = 70\times10^{3}\ N$$

$$\sigma_{AB} = \frac{P}{A_{AB}} = \frac{P}{\frac{\pi}{4}d_1^2} = \frac{4P}{\pi d_1^2}$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{4P}{\pi\sigma_{AB}}} = \sqrt{\frac{(4)(70\times10^{3})}{\pi(140\times10^{6})}} = 25.2\times10^{-3}\ m$$

$$d_1 = 25.2\ mm$$

Rod BC

$$P = 30\ kN = 30\times10^{3}\ N$$

$$\sigma_{BC} = \frac{P}{A_{BC}} = \frac{P}{\frac{\pi}{4}d_2^2} = \frac{4P}{\pi d_2^2}$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{4P}{\pi\sigma_{BC}}} = \sqrt{\frac{(4)(30\times10^{3})}{\pi(140\times10^{6})}} = 16.52\times10^{-3}\ m$$

$$d_2 = 16.52\ mm$$

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

نام درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح۱

رشته تحصیلی /کد درس : مهندسی عمران ژئوتکنیک ، مهندسی عمران خاک وپی ، مهندسی عمران ، مهندسی راه آهن سازه های ریلی ۱۳۱۳۰۴۳-۱۳۱۳۰۴۸

-۲

$\sigma_y = 0 \qquad \varepsilon_y = 0$

$\varepsilon_y = \frac{1}{E}(\sigma_y - \nu\sigma_x) = 0 \qquad \sigma_y = \nu\sigma_x$

$\varepsilon_z = \frac{1}{E}(-\nu\sigma_x - \nu\sigma_y) = -\frac{\nu(\sigma_x+\sigma_y)}{E}$

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

$A_o + \Delta A = L_x(1+\varepsilon_x)L_z(1+\varepsilon_z) = L_xL_z(1+\varepsilon_x+\varepsilon_z+\varepsilon_x\varepsilon_z)$

But $A_o = L_xL_z$

$\Delta A = L_xL_z(\varepsilon_x+\varepsilon_z+\varepsilon_x\varepsilon_z)$

Since L_y is constant $\qquad \Delta V = L_y(\Delta A)$

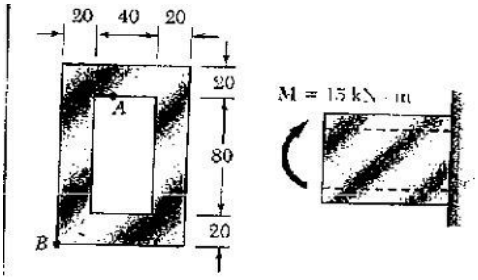
۳- صفحه ۳

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

نام درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح۱

رشته تحصیلی /کد درس : مهندسی عمران ژئوتکنیک ، مهندسی عمران خاک وپی ، مهندسی عمران ، مهندسی راه آهن سازه های ریلی ۱۳۱۳۰۴۳-۱۳۱۳۰۴۸

-۴



Dimensions in mm

For rectangle $I = \frac{1}{12} bh^3$

Outside rectangle: $I_1 = \frac{1}{12}(80)(120)^3$

$I_1 = 11.52 \times 10^6 \text{ mm}^4 = 11.52 \times 10^{-6} \text{ m}^4$

Cutout: $I_2 = \frac{1}{12}(40)(80)^3$

$I_2 = 1.70667 \times 10^6 \text{ mm}^4 = 1.70667 \times 10^{-6} \text{ m}^4$

Section: $I = I_1 - I_2 = 9.81333 \times 10^{-6} \text{ m}^4$

(a) $y_A = 40 \text{ mm} = 0.040 \text{ m}$

$$\sigma_A = -\frac{My_A}{I} = -\frac{(15 \times 10^3)(0.040)}{9.81333 \times 10^{-6}} = -61.6 \times 10^6 \text{ Pa}$$

$\sigma_A = -61.6 \text{ MPa}$

(b) $y_B = -60 \text{ mm} = -0.060 \text{ m}$

$$\sigma_B = -\frac{My_B}{I} = -\frac{(15 \times 10^3)(-0.060)}{9.81333 \times 10^{-6}} = 91.7 \times 10^6 \text{ Pa}$$

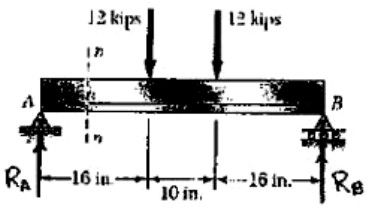
$\sigma_B = 91.7 \text{ MPa}$

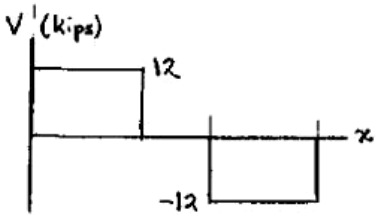
تعداد سؤالات: تستی: تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: -- تشریحی: ۱۲۰

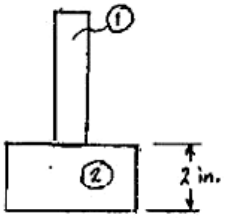
نام درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح۱

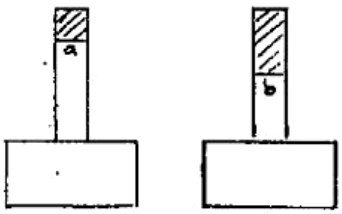
رشته تحصیلی /کد درس : مهندسی عمران ژئوتکنیک ، مهندسی عمران خاک وپی ، مهندسی عمران ، مهندسی راه آهن سازه های ریلی ۱۳۱۳۰۴۳-۱۳۱۳۰۴۸

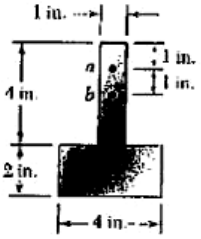
-۵











$R_A = R_B = 12$ kips.

Draw shear diagram.

$V = 12$ kips

Determine section properties.

Part	$A(in^2)$	$\bar{y}(in.)$	$A\bar{y}(in^3)$	$d(in.)$	$Ad^2(in^4)$	$\bar{I}(in^4)$
①	4	4	16	2	16	5.333
②	8	1	8	-1	8	2.667
Σ	12		24		24	8.000

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma A\bar{y}}{\Sigma A} = \frac{24}{12} = 2 \text{ in.}$$

$$I = \Sigma Ad^2 + \Sigma \bar{I} = 32 \text{ in}^4$$

(a) $A = 1 \text{ in}^2$ $\bar{y} = 3.5$ in. $Q_a = A\bar{y} = 3.5 \text{ in}^3$

$t = 1$ in.

$$\tau_a = \frac{VQ_a}{It} = \frac{(12)(3.5)}{(32)(1)} = 1.3125 \text{ ksi}$$

(b) $A = 2 \text{ in}^2$ $\bar{y} = 3$ in. $Q_b = A\bar{y} = 6 \text{ in}^3$

$t = 1$ in.

$$\tau_b = \frac{VQ_b}{It} = \frac{(12)(6)}{(32)(1)} = 2.25 \text{ ksi}$$

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

نام درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح۱

رشته تحصیلی /کد درس : مهندسی عمران ژئوتکنیک ، مهندسی عمران خاک وپی ، مهندسی عمران ، مهندسی راه آهن سازه های ریلی ۱۳۱۳۰۴۳-۱۳۱۳۰۴۸

-۶

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

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

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