



تعداد سوالات: تستی: ۵ تشریحی: ۱

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

سری سوال: یک ۱

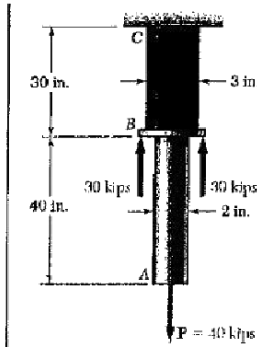
عنوان درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - خاک و بی ۱۳۱۳۰۴۳ - مهندسی راه آهن - سازه های

ریلی ۱۳۱۳۰۴۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲.۸۰



Partion AB:  $P_{AB} = 40 \times 10^3 \text{ lb}$ ,  $L_{AB} = 40 \text{ in}$ ,  $d = 2 \text{ in}$ ,

$$A_{AB} = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{\pi}{4} (2)^2 = 3.1416 \text{ in}^2, E_{AB} = 29 \times 10^6 \text{ psi}$$

$$S_{AB} = \frac{P_{AB} L_{AB}}{E_{AB} A_{AB}} = \frac{(40 \times 10^3)(40)}{(29 \times 10^6)(3.1416)} = 17.5619 \times 10^{-3} \text{ in}$$

Partion BC:  $P_{BC} = -20 \times 10^3 \text{ lb}$ ,  $L_{BC} = 30 \text{ in}$ ,  $d = 3 \text{ in}$ ,

$$A_{BC} = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{\pi}{4} (3)^2 = 7.0686 \text{ in}^2, E_{BC} = 15 \times 10^6 \text{ psi}$$

$$S_{BC} = \frac{P_{BC} L_{BC}}{E_{BC} A_{BC}} = \frac{(-20 \times 10^3)(30)}{(15 \times 10^6)(7.0686)} = -5.6588 \times 10^{-3} \text{ in}$$

(a)  $S = S_{AB} + S_{BC} = 17.5619 \times 10^{-3} - 5.6588 \times 10^{-3} \quad S = 11.90 \times 10^{-3} \text{ in}$

(b)  $S_B = -S_{BC} \quad S_B = 5.66 \times 10^{-3} \text{ in}$

نمره ۲.۸۰

$$\epsilon_x = + \frac{\sigma_x}{E} - \frac{\nu \sigma_y}{E} - \frac{\nu \sigma_z}{E} \quad -2$$

$$\epsilon_y = - \frac{\nu \sigma_x}{E} + \frac{\sigma_y}{E} - \frac{\nu \sigma_z}{E}$$

$$\epsilon_z = - \frac{\nu \sigma_x}{E} - \frac{\nu \sigma_y}{E} + \frac{\sigma_z}{E}$$

نمره ۲.۸۰

$$\tau_{\max} = \frac{Tc}{J} \quad -2$$



تعداد سوالات: تستی: ۵ . تشریحی: ۱

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

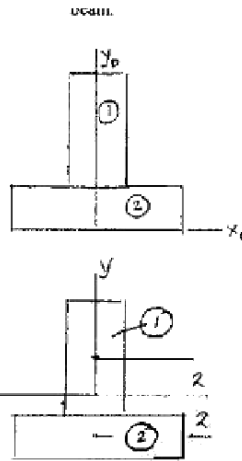
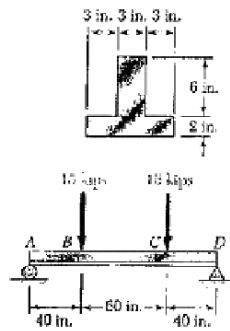
سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مقاومت مصالح، مقاومت مصالح ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - خاک و بی ۱۳۱۳۰۴۳ - مهندسی راه آهن - سازه های

ریلی ۱۳۱۳۰۴۸

نمره ۲.۸۰



	A	$\bar{y}_0$	$A\bar{y}_0$
①	18	5	90
②	18	1	18
$\Sigma$	36		108

$$\bar{y}_0 = \frac{108}{36} = 3 \text{ in}$$

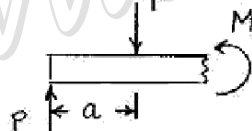
Neutral axis lies 3 in. above the base.

$$I_1 = \frac{1}{12} b_1 h_1^3 + A_1 d_1^2 = \frac{1}{12} (3)(6)^3 + (18)(2)^2 = 126 \text{ in}^4$$

$$I_2 = \frac{1}{12} b_2 h_2^3 + A_2 d_2^2 = \frac{1}{12} (9)(2)^3 + (18)(2)^2 = 78 \text{ in}^4$$

$$I = I_1 + I_2 = 126 + 78 = 204 \text{ in}^4$$

$$y_{top} = 5 \text{ in.} \quad y_{bot} = -3 \text{ in.}$$



$$M - Pa = 0$$

$$M = Pa = (15)(40) = 600 \text{ kip}\cdot\text{in.}$$

$$\sigma_{top} = -\frac{M y_{top}}{I} = -\frac{(600)(5)}{204} = -14.71 \text{ ksi (compression)}$$

$$\sigma_{bot} = -\frac{M y_{bot}}{I} = -\frac{(600)(-3)}{204} = 8.82 \text{ ksi (tension)}$$

نمره ۲.۸۰

$$\tan 2\theta_p = \frac{2\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y} = \frac{2(+40)}{50 - (-10)} = \frac{80}{60}$$

$$2\theta_p = 53.1^\circ \quad \text{and} \quad 180^\circ + 53.1^\circ = 233.1^\circ$$

$$\theta_p = 26.6^\circ \quad \text{and} \quad 116.6^\circ$$

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

$$= 20 \pm \sqrt{(30)^2 + (40)^2}$$

$$\sigma_{max} = 20 + 50 = 70 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{min} = 20 - 50 = -30 \text{ MPa}$$

$$\tau_{max} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2} = \sqrt{(30)^2 + (40)^2} = 50 \text{ MPa}$$

$$\sigma' = \sigma_{ave} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} = \frac{50 - 10}{2} = 20 \text{ MPa}$$