

سری سوال: یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

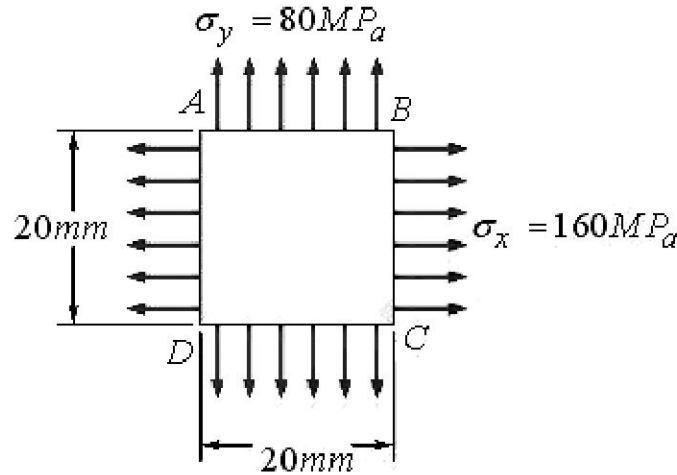
عنوان درس: مقاومت مصالح

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۶۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

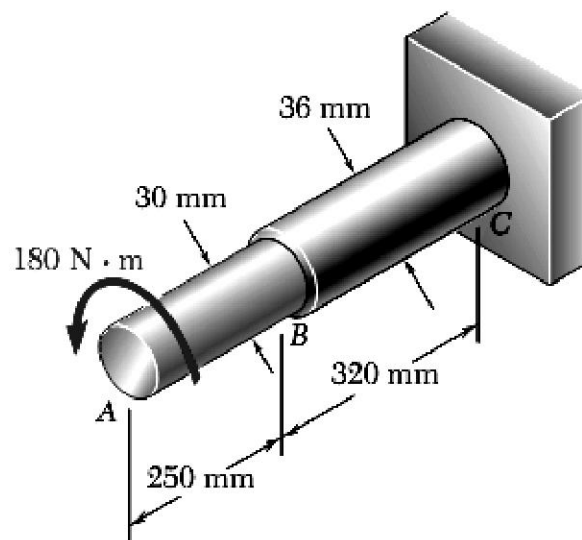
نمره ۲.۸۰

۱- صفحه مربعی با ابعاد $20\text{mm} \times 20\text{mm}$ تحت تنشهای صفحه ای مطابق شکل زیر قرار گرفته است. مطلوبست اندازه تغییر طول ضلع AB و قطر AC ($E = 200\text{GPa}, \nu = 0.3$)



نمره ۲.۸۰

۲- شفت نشان داده شده از قسمت توپر AB با جنس برنج ($G = 39\text{GPa}$) و قسمت توپر BC با جنس آلومینیوم ($G = 27\text{GPa}$) تحت گشتاور پیچشی $T = 180\text{N}\cdot\text{m}$ در انتها قرار گرفته است. مقدار زاویه پیچش نقاط A و B را بیابید.



سری سوال: ۱ یک

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

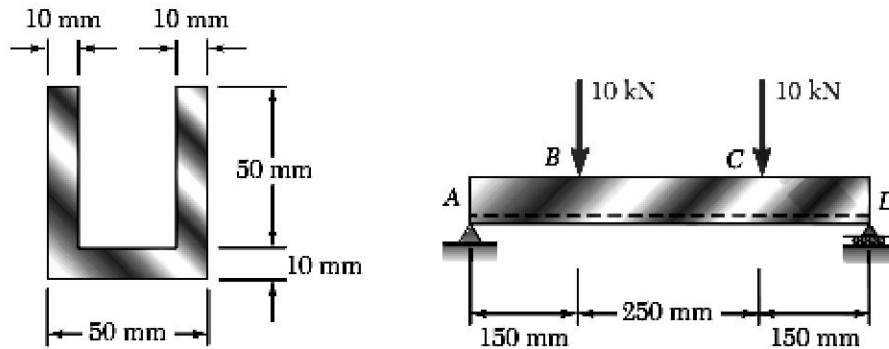
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: مقاومت مصالح

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۶۴

نمره ۲.۸۰

۳- برای تیر با بارگذاری نشان داده شده، ماکزیمم تنش خمشی فشاری و کششی در قسمت BC تیر را بیابید.



نمره ۲.۸۰

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

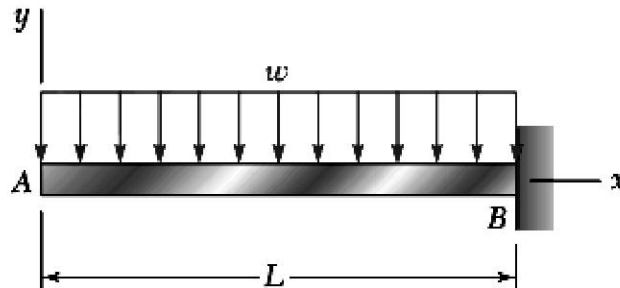
الف- صفحه های اصلی (زاویه امتدادهای اصلی با محور افقی)

ب- مقادیر تنش های اصلی

ج- مقدار ماکزیمم تنش برشی در صفحه و تنش قائم متناظر

نمره ۲.۸۰

۵- برای تیر با بارگذاری نشان داده شده، معادله منحنی الاستیک و ماکزیمم خیز تیر را بیابید.



سری سوال: یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: مقاومت مصالح

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۶۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲.۸۰

$$\epsilon_x = + \frac{\sigma_x}{E} - \frac{\nu\sigma_y}{E} - \frac{\nu\sigma_z}{E} \quad -1$$

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

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

نمره ۲.۸۰

$$\phi = \sum_i \frac{T_i L_i}{J_i G_i} \quad -2$$

سری سوال: یک

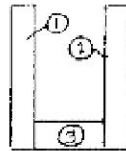
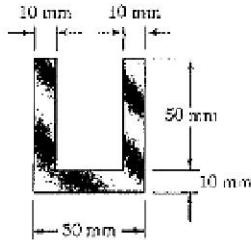
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: مقاومت مصالح

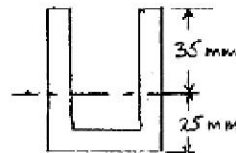
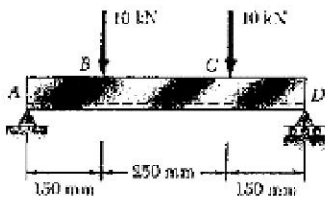
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۶۴

نمره ۲.۸۰



	A, mm^2	\bar{y}_o, mm	$A\bar{y}_o, \text{mm}^3$
①	600	30	18×10^3
②	600	30	18×10^3
③	300	5	1.5×10^3
	1500		37.5×10^3

$$\bar{y}_o = \frac{37.5 \times 10^3}{1500} = 25 \text{ mm}$$



Neutral axis lies 25 mm above the base.

$$I_1 = \frac{1}{12}(10)(60)^3 + (600)(5)^2 = 195 \times 10^3 \text{ mm}^4 \quad I_2 = I_1 = 195 \text{ mm}^4$$

$$I_3 = \frac{1}{12}(30)(10)^3 + (300)(20)^2 = 122.5 \times 10^3 \text{ mm}^4$$

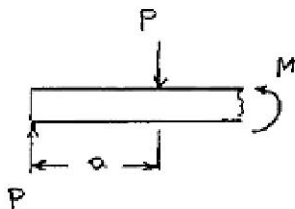
$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 512.5 \times 10^3 \text{ mm}^4 = 512.5 \times 10^{-9} \text{ m}^4$$

$$y_{\text{top}} = 35 \text{ mm} = 0.035 \text{ m}$$

$$y_{\text{bot}} = -25 \text{ mm} = -0.025 \text{ m}$$

$$a = 150 \text{ mm} = 0.150 \text{ m} \quad P = 10 \times 10^3 \text{ N}$$

$$M = Pa = (10 \times 10^3)(0.150) = 1.5 \times 10^3 \text{ N}\cdot\text{m}$$



$$\sigma_{\text{top}} = -\frac{My_{\text{top}}}{I} = -\frac{(1.5 \times 10^3)(0.035)}{512.5 \times 10^{-9}} = -102.4 \times 10^6 \text{ Pa}$$

$$\sigma_{\text{top}} = -102.4 \text{ MPa} \leftarrow \text{(compression)}$$

$$\sigma_{\text{bot}} = -\frac{My_{\text{bot}}}{I} = -\frac{(1.5 \times 10^3)(-0.025)}{512.5 \times 10^{-9}} = 73.2 \times 10^6 \text{ Pa}$$

$$\sigma_{\text{bot}} = 73.2 \text{ MPa} \leftarrow \text{(tension)}$$

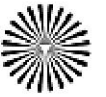
نمره ۲.۸۰

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

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

نمره ۲.۸۰

$$EI \frac{d^4 y}{dx^4} = -w(x)$$



سری سوال: یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: مقاومت مصالح

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۶۴