تعداد سوالات : تستی : ۰ **تشریحی :** ۴ **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۰ **تشریحی :** ۱۲۰ **سری سوال :** یک ۱

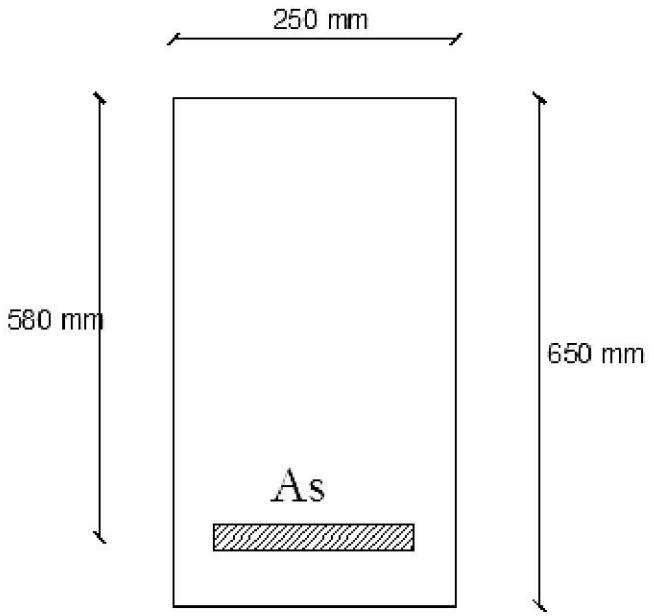
عنـــوان درس : سازه های بتن آرمه 1،طراحی سازه های بتن مصالح

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۹ - ، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی۱۳۱۳۰۹۵

استفاده از ماشین حساب مهندسی ، جزوه ، کتاب درسی مجاز است

۱- در صورتی که مقدار فولاد کششی در مقطع شکل زیر 3248 میلیمتر مربع باشد، لنگر مقاوم Mr را محاسبه نمائید. ۲.۹۵ نمره

$$f_c' = 25MPa,\ f_y = 400MPa,\ E_s = 2\times10^5\ MPa$$



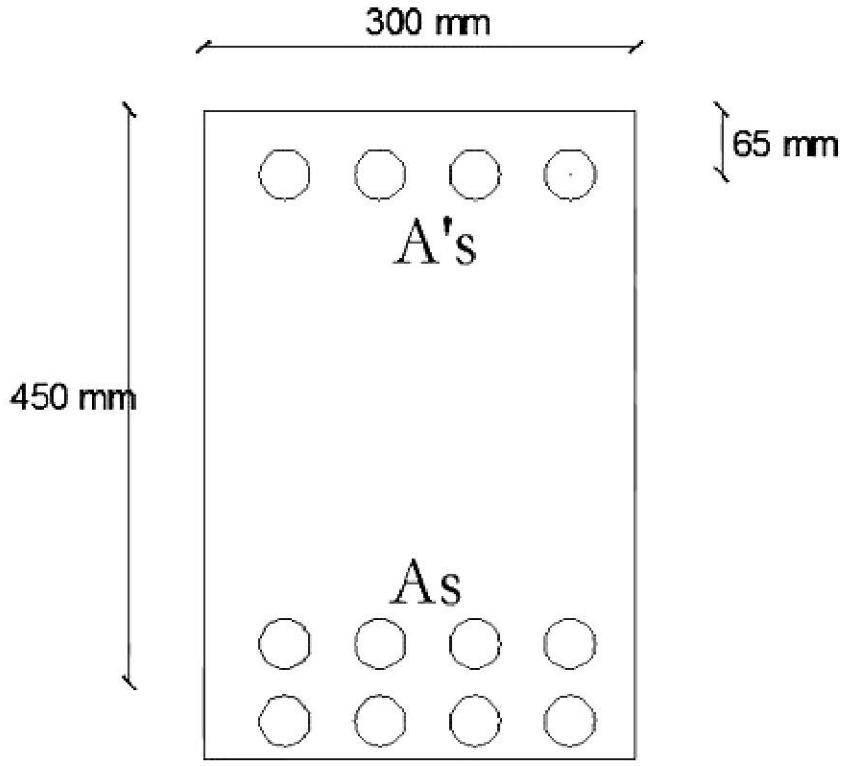
تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۴ | زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۰ تشریحی : ۱۲۰ | سری سوال : ۱ یک

عنوان درس : سازه های بتن آرمه 1،طراحی سازه های بتن مصالح

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۹ - ، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی۱۳۱۳۰۹۵

۲- مقاومت خمشی نهایی تیری با مقطع شکل زیر را محاسبه نمایید. ۳،۶۸ نمره

$$f_c' = 35MPa,\ f_y = 350MPa,\ f_y' = 350MPa\ \ A_s = 5090mm^2, A_s' = 1232m\,m^2$$



۳- تیر ساده ای با دهانه 6 متر و بار گسترده یکنواخت 100 کیلونیوتن بر متر، دارای مقطع مستطیلی به عرض 400 میلیمتر و عمق موثر 560 میلیمتر می باشد. اگر در این مقطع از میلگرد برشی سایز 10 به شکل U استفاده شود، مقاومت برشی مقطع را محاسبه نمائید. ۳،۶۸ نمره

$$f_c' = 20MPa,\ f_{yt} = 300MPa,\ \ A_s = 6361mm^2$$

۴- مقطع مستطیلی با مشخصات $b = 350mm,\ \ h = 600mm,\ f_c' = 30MPa$ مفروض است. اگردر این مقطع از خاموت های بسته $\phi 10@100mm$ با $f_y = 400MPa$ استفاده شود: ۳،۶۹ نمره

الف: مقاومت پیچشی مقطع را محاسبه نمائید.

ب: فولاد طولی پیچشی لازم را برای مقطع نیز طراحی کنید.

تعداد سوالات : تستی : ۰ **تشریحی :** ۴ **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۰ **تشریحی :** ۱۲۰ **سری سوال :** یک ۱

عنـــوان درس : سازه های بتن آرمه 1،طراحی سازه های بتن مصالح

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۹ - ، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی۱۳۱۳۰۹۵

استفاده از ماشین حساب مهندسی ، جزوه ، کتاب درسی مجاز است

نمره ۲،۹۵

1- $\rho_b = \alpha_1\beta_1 \frac{\emptyset_c}{\emptyset_s}\frac{f_c'}{f_y}\frac{700}{700+f_y} = 0.0224$

$A_{sb} = \rho_b.b.d = 3248\ mm^2$

$x_b = \frac{700}{700+f_y}d = 369\ mm \quad ; \quad a_b = \beta_1 x_b = 335.8\ mm$

$M_r = \emptyset_s A_s f_y\left(d - \frac{a_b}{2}\right) = 455\ kN.m$

نمره ۳،۶۸

2- $\rho = \frac{A_s}{bd} = 0.0377 \quad , \quad \rho' = \frac{A_s{}'}{bd} = 0.0091 \quad , \quad \rho_b = \alpha_1\beta_1 \frac{\emptyset_c}{\emptyset_s}\frac{f_c'}{f_y}\frac{700}{700+f_y} = 0.0359$

$\rho > \bar{\rho}_{min} \quad , \quad \rho < \bar{\rho}_b$

$a = \frac{\emptyset_s\left(A_s f_y - A_s{}' f_y{}'\right)}{\alpha_1 \emptyset_c f_c' b} = 210.2\ mm$

$M_r = C_c\left(d - \frac{a}{2}\right) + C_s(d - d') = 536\ kN.m$

نمره ۳،۶۸

۳ـ ابتدا دیاگرام نیروي برشي تیر را ترسیم کرده و مقدار حداکثر نیروي برشي را محاسبه مي نماییم:

$V_u = 300\ \text{kN} \ ; \ V_{u(d)} = 244\ \text{kN}$

$V_c = 0.2\emptyset_c\sqrt{f_c'}\,b_w.d = 130 \times 10^{\,3}N$

$A_v = 2 * \left(\frac{\pi d^2}{4}\right) = 157\ mm^2$

$V_s = \emptyset_s\frac{A_v f_y d}{s} = 815.74 \times 10^3 N$

$V_s > 2V_c \ \rightarrow \ s_{max} = \frac{d}{4} = 140\ mm \quad ; \quad V_s < 4V_c$

$V_r = V_c + V_s = 945.74\ kN$

تعداد سوالات : تستی : ۰ **تشریحی :** ۴ **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۰ **تشریحی :** ۱۲۰ **سری سوال :** یک ۱

عنـــوان درس : سازه های بتن آرمه 1،طراحی سازه های بتن مصالح

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۹ - ، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی۱۳۱۳۰۹۵

۳.۶۹ نمره

۴- فاصله شاخه های قائم و افقی یک تنگ بسته را به ترتیب x_0وy_0 در نظر می گیریم:

$$x_0 = 350 - 90 = 260\ \text{mm} \quad ; \quad y_0 = 600 - 90 = 510\ \text{mm}$$

$$P_h = 2(x_0 + y_0) = 1540\ mm$$

$$s_{max} = \min\left\{\frac{P_h}{8}, 300\ mm\right\} = 192.5\ mm \geq 100\ mm \qquad OK$$

$$A_{oh} = x_0\, y_0 = 132.6 \times 10^3\ mm^2$$

$$A_t = \pi \times \frac{10^2}{4} = 78.5\ mm^2$$

$$T_r = T_s = 2\emptyset_s A_0 A_t \frac{f_y}{s} = 1.7\emptyset_s A_{0h} A_t \frac{f_y}{s} = 60.16 \times 10^6\ N.mm$$

$$A_l = A_t \frac{P_h}{s} = 1209\ mm^2 \rightarrow USE\ 12\emptyset 12$$