



دفترچه سؤالات آزمون استخدامی

مقطع : کارشناسی و بالاتر

**آزمون تخصصی**  
**مهندسی عمران**

شماره داوطلب :

نام و نام خانوادگی :

زمان پاسخگویی : ۱۲۰ دقیقه

تعداد سوالات : ۶۰

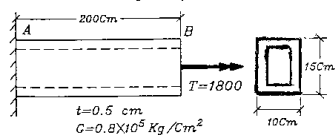
تا شماره	از شماره	مواد آزمون
۱۲۰	۶۱	استاتیک - مقاومت مصالح - مکانیک خاک - روش های اجرایی سافتمان - تکنولوژی بتن - طرح سازه های فولادی (۲۰۱) - طرح سازه های بتنی (۲۰۱)

تذکر : به هر سه پاسخ غلط یک نمره منفی تعلق خواهد گرفت.

جمعه ۱۷ آذرماه ۱۳۸۵

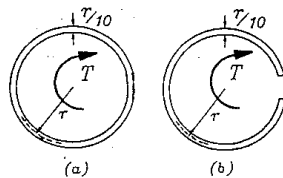
آموزش و تجهیز نیروی انسانی شرکت ملی گاز ایران

۶۱- زاویه پیچش مقطع B را در شکل زیر تحت اثر کوپل وارده محاسبه نمایید؟



- (۱)  $5 \times 10^{-1}$  rad  
(۲)  $5 \times 10^{-2}$  rad  
(۳)  $2/5 \times 10^{-1}$  rad  
(۴)  $2/5 \times 10^{-2}$  rad

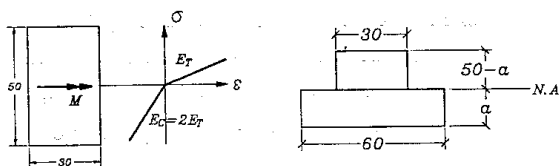
۶۲- نسبت تنش برشی حداکثر را در دو لوله a و b محاسبه نمایید؟



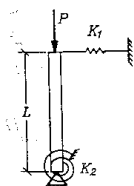
- (۱)  $\frac{\tau_a}{\tau_b} = 10$   
(۲)  $\frac{\tau_a}{\tau_b} = 20$   
(۳)  $\frac{\tau_a}{\tau_b} = 30$   
(۴)  $\frac{\tau_a}{\tau_b} = 40$

۶۳- مقطع زیر که دارای رفتار متفاوت در کشش و فشار است تحت اثر لنگر منفی قرار دارد نسبت حداکثر تنش فشاری به حداکثر تنش کششی در این مقطع برابر است با:

- (۱) ۱ (۲) ۱/۴ (۳) ۲ (۴) ۰/۷۰



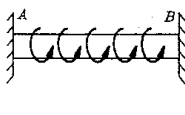
۶۴- در عضو صلب مقابل که به وسیله دو فنر خطی و پیچشی مهار شده است کار بحرانی برابر است با:



- (۱)  $(k_1 + k_2)L$   
(۲)  $k_1L + k_2$   
(۳)  $k_1L + \frac{k_2}{L}$   
(۴)  $\frac{k_1 + k_2}{L}$

۶۵- ممان خمشی مجاز تیر با مقطع مربع چند برابر ممان مجاز مقطع دایره‌ای از جنس مشابه و سطح مقطع یکسان است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}\sqrt{\pi}$  (۲)  $\frac{1}{2}\sqrt{\pi}$  (۳)  $\frac{2}{3}\sqrt{\pi}$  (۴)  $\sqrt{\pi}$



۶۶- میله دو سر گیردار مقابل تحت اثر لنگر پیچشی با تغییرات خطی قرار دارد عکس‌العمل تکیه‌گاه A برابر است با:

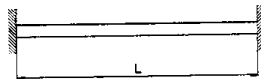
- (۱)  $\frac{tL}{6}$  (۲)  $\frac{tL}{2}$  (۳)  $\frac{tL}{3}$  (۴)  $\frac{tL}{4}$

۶۷- بار تسلیم یک سازه عبارت است از نیرویی که به ازای آن:

- (۱) در یک نقطه از سازه تنش به حد روانی برسد  
(۲) در تمام نقاط تنش بزرگتر از حد الاستیک باشد  
(۳) رابطه تنش کرنش به صورت  $\sigma = \varepsilon^n$  باشد  
(۴) تنش از حد مجاز تجاوز نکند

۶۸- میله‌ای منشوری با سطح مقطع  $A$  و طول  $L$  و مدول الاستیسیته  $E$  و ضریب انبساط حرارتی را مطابق شکل در نظر بگیرید اگر میله را به اندازه  $\Delta T$  حرارت دهیم تنش برش ماکزیمم در میله چقدر است؟

- (۱)  $E\alpha\Delta T$   
(۲)  $\frac{1}{2}E\alpha\Delta T$   
(۳)  $\frac{1}{2}E\alpha\Delta T$   
(۴) تنش برشی میله صفر است



۶۹- درجه اشباع خاک  $S$  عبارت است از:

- (۱)  $\frac{V_w}{V_v}$   
(۲)  $\frac{V_v}{V_w}$   
(۳)  $\frac{V_w}{V}$   
(۴)  $\frac{V}{V_w}$

۷۰- اگر  $W$  و  $W_s$  به ترتیب وزن کل و وزن توده خاک باشند درصد رطوبت خاک از رابطه زیر به دست می‌آید؟

- (۱)  $1 - \frac{W}{W_s}$   
(۲)  $1 + \frac{W}{W_s}$   
(۳)  $\frac{W}{W_s}$   
(۴)  $\frac{W}{W_s} - 1$

۷۱- توانایی بالا رفتن موئینگی در کدامیک از خاکهای زیر بیشتر است؟

- (۱) سیلت‌ها  
(۲) شن‌ها  
(۳) رس‌ها  
(۴) ماسه‌ها

۷۲- در کدامیک از گزینه‌های زیر آزمایش هیدرومتری مناسب‌ترین روش برای دانه‌بندی است؟

- (۱) خاکهای آلی  
(۲) شن‌ها و ماسه‌ها  
(۳) سیلت‌ها و رس‌ها  
(۴) تمام خاکها

۷۳- تفاوت بین فشار کل و فشار منفذی به وسیله کدامیک از عبارات زیر بیان می‌شود؟

- (۱) تنش اصلی حداکثر  
(۲) تنش اصلی حداقل  
(۳) تنش موثر  
(۴) هیچکدام

۷۴-  $D_{10}$  قطری از خاک به میلی‌متر است که در آن:

- (۱) ۱۰٪ از خاک درشت‌تر از این مقدار است.  
(۲) ۱۰٪ از خاک ریزتر از این مقدار است.  
(۳) مقدار حجمی از خاک که قطر آنها برابر ۱۰ میلی‌متر است را نشان می‌دهد.  
(۴) هیچکدام

۷۵- برای یک دانه‌بندی خوب ضریب منحنی بین..... خواهد بود؟

- (۱) ۱ و ۱۰  
(۲) ۲ و ۸  
(۳) ۳ و ۷  
(۴) ۱ و ۳

۷۶- از روش تشابه الکتریکی می‌توان برای.... استفاده نمود

- (۱) تعیین ضریب هدایت الکتریکی خاک  
(۲) رسم شبکه جریان  
(۳) تعیین عمق سطح ایستایی آب  
(۴) تعیین درصد رطوبت موجود در خاک

۷۷- کدامیک از عبارات زیر در مورد شبکه جریان صحیح است؟

- ۱) خطوط جریان و خطوط هم پتانسیل یکدیگر را به صورت زاویه دار (مایل) قطع می کنند.
- ۲) خطوط جریان و خطوط هم پتانسیل بر یکدیگر عمود هستند.
- ۳) بار آبی در هر خط جریان ثابت است.
- ۴) مقدار دبی عبوری در کانال های جریان متفاوت است.

۷۸- تئوری وسترگارد بیشتر برای کدامیک از موارد زیر به کار می ورد؟

- ۱) خاکهای لایه ای
- ۲) خاکهای همگن
- ۳) خاکهای غیرهمگن
- ۴) خاکهای همگن تحکیم عادی یافته

۷۹- برای یک لایه خاک با ضخامت H و با دو مرز قابل زهکشی عمق موثر لایه تحکیم پذیر معادل است با:

- ۱)  $2H$
- ۲)  $\frac{H}{2}$
- ۳)  $H^2$
- ۴)  $\sqrt{H}$

۸۰- ضریب اطمینان در مقابل لغزش باید:

- ۱) حداقل ۱/۵ باشد
- ۲) بیشتر از ۳ باشد
- ۳) بین ۲/۵ و ۳ باشد
- ۴) برابر ۱ باشد

۸۱- کدام مورد غلط است؟

- ۱) در هوای گرم بهتر است ابتدا آب و مصالح سنگی با یکدیگر مخلوط شده و سپس سیمان اضافه گردد.
- ۲) در صورت مصرف چند ماده مضاعف بهتر است مخلوط آنها را به مخلوط بتن اضافه کنیم.
- ۳) دقت برداشت آب و سیمان نسبت به مصالح سنگی و مواد افزودنی بیشتر است.
- ۴) حجم مواد مضاف و افزودنی های مایع به عنوان بخشی از حجم آب مصرفی در نظر گرفته می شود.

۸۲- کدامیک از ایرادات جوش از اهمیت بیشتری برخوردار است؟

- ۱) ترکهای سطحی
- ۲) ترکهای عمقی
- ۳) جنس سرباره
- ۴) گودافتادگی

۸۳- روش اجرای صحیح عایقکاری در محل درز انبساط چگونه است؟

- ۱) عایق از روی درز انبساط به صورت مستقیم عبور می کند.
- ۲) عایق در محل درز انبساط قطع و در جانب دیگر شروع می گردد.
- ۳) در محل درز انبساط عایق به صورت تا شده اجرا می گردد.
- ۴) عایق هر طرف درز انبساط در داخل درز ادامه می یابد.

۸۴- گودافتادگی پای جوش چیست؟

- ۱) فاصله ای که در زنجیره جوش هنگام تعویض الکترود رخ می دهد.
- ۲) ذوب فلز پایه در لبه زنجیره جوش.
- ۳) چسبیدن گل جوشکاری به جوش و جدا نشدن آن.
- ۴) عدم اندازه دقیق جوش.

۸۵- در سوراخ استاندارد حداکثر لقی مجاز پیچ چقدر است؟

- ۱) اصلاً لقی مجاز نیست و سوراخ استاندارد کاملاً باید قالب پیچ باشد
- ۲) ۵ میلیمتر
- ۳) ۱/۵ میلیمتر
- ۴) هیچکدام

۸۶- سرعت حداکثر کنکالکتروید باعث چه عیبی در جوش می‌شود؟

- (۱) هیچ عیبی به وجود نمی‌آید
- (۲) نفوذ گلوله جوشکاری، عدم ذوب کامل ریشه
- (۳) گود افتادگی
- (۴) ایجاد خلل و فرج

۸۷- در کدام مورد سازه‌های فولادی نسبت به سازه‌های بتنی برتری دارند؟

- (۱) مقاومت در برابر آتش
- (۲) مقاومت در برابر خوردگی ناشی از رطوبت
- (۳) نسبت مقاومت به وزن سازه
- (۴) هر سه مورد صحیح است.

۸۸- در کدام مورد استفاده از پیچ برای اتصالات نسبت به جوش از ترجیح بیشتری برخوردار است؟

- (۱) ساختمانهای مسکونی پیش ساخته
- (۲) ساختمان یک آشیانه هواپیما
- (۳) قالب‌های صلب یک کارخانه
- (۴) ساختمان یک انبار

۸۹- مناسب‌ترین روش نصب سنگ پلاک بدنه‌های ساختمان کدام است؟

- (۱) ملات ماسه سیمان
- (۲) دوغاب سیمان و رول پلاک کردن
- (۳) به صورت خشک با نسبت‌های فلزی روی پشت‌بند متصل به سازه
- (۴) اتصال سیم در پشت سنگ و دوغاب‌ریزی در پشت آن

۹۰- برای افزایش دوام بتن در برابر یخ‌زدگی باید:

- (۱) از مواد هوازا استفاده کرد.
- (۲) از مواد ضد یخ باید استفاده کرد.
- (۳) از دانه‌های درشت باید استفاده کرد.
- (۴) از دانه‌های ریز باید استفاده کرد.

۹۱- منظور از بتن رده C<sub>۳۰</sub> چیست؟

- (۱) بتنی با ۵۰ مگا پاسکال مقاومت مشخصه
- (۲) بتنی با ۵۰ کیلوگرم سیمان در هر متر مکعب بتن
- (۳) بتن ردیف ۵۰ در جدول رده‌بندی بتن
- (۴) هیچ‌کدام

۹۲- حداکثر دمای بتن‌ریزی در هوای گرم برای بتن عبارت است از:

- (۱) ۱۵ درجه
- (۲) ۲۰ درجه
- (۳) ۳۰ درجه
- (۴) ۳۵ درجه

۹۳- برای مقابله با سولفات‌ها چه نوع سیمانی در بتن توصیه می‌شود؟

- (۱) سیمان نوع ۱ و نوع ۳
- (۲) سیمان نوع ۴ و سیمان سرباره‌ای
- (۳) سیمان نوع ۵ و نوع ۳
- (۴) سیمان سرباره‌ای و نوع ۵

۹۴- برای افزایش پایداری بتن می‌توان موارد زیر را اعمال نمود:

- (۱) محدود کردن حداکثر نسبت آب به سیمان در مخلوط
- (۲) عمل آوری بتن با روش‌های مناسب و مدت کافی
- (۳) کنترل میزان سولفات‌ها و کلریدها در بتن
- (۴) همه موارد

۹۵- در خصوص درزهای اجرایی بین دو بتن کدام عبارت صحیح نیست؟

- (۱) در درزهای اجرایی نباید از دوغاب سیمان خالص استفاده شود.
- (۲) برای تأمین پیوستگی بین دو لایه بتن باید سطح بتن قدیمی را زیر نمود.
- (۳) در بتنی که بلافاصله در کنار بتن قدیم ریخته می‌شود برای تأمین پیوستگی بیشتر می‌توان سنگدانه درشت را با حفظ مقدار سیمان و ماسه کم نمود.
- (۴) درزهای اجرایی می‌توانند بدون شکل باشند.

۹۶- چند نمونه برداری از هر رده بتن در هر روز کار الزامی است؟

- (۱) حداقل یک نمونه  
(۲) یک نمونه از هر ۱۵۰ مترمربع دال ها و دیوارها  
(۳) یک نمونه از ۳۰ مترمکعب بتن  
(۴) یک نمونه از هر ۱۰۰ متر طول تیرها

۹۷- در ساخت بتن برای پی های حجیم بهتر است از سیمان های زیر استفاده شود

- (۱) سیمان نوع ۱ و یا ۳  
(۲) سیمان نوع ۵ و یا ۳  
(۳) سیمان تراس و یا نوع ۲  
(۴) هیچکدام

۹۸- مهمترین دلیل استفاده از روان ساز در بتن کدامیک از موارد زیر است؟

- (۱) بهبود کارایی بتن تازه  
(۲) بهبود پرداخت سطح بتن تازه  
(۳) کاهش آب بتن  
(۴) پمپ بتن

۹۹- مقدار حداقل میلگردهای طولی اصلی در ستون های بتن آرمه برابر است با:

- (۱) ۲ درصد مقطع ستون  
(۲) ۴ درصد مقطع ستون  
(۳) ۱ درصد مقطع ستون  
(۴) به شکل مقطع بستگی دارد.

۱۰۰- کدامیک از عبارات زیر در رابطه با طراحی پی های منفرد ستون های بتنی مسلح صحیح نیست؟

- (۱) معمولاً از دو نوع برشی ۱ طرفه و ۲ طرفه، برش ۲ طرفه موثرتر است.  
(۲) با افزایش سطح پی مقدار آرماتور لازم برای حمل خمشی پی کاهش می یابد.  
(۳) در اکثر موارد فشار تکیه گاهی به ستون به پی جابجونیست.  
(۴) از استفاده تا حد امکان جهت کاهش هزینه ها باید جلوگیری شود.

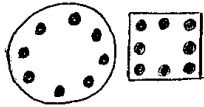
۱۰۱- در چه مواردی پیش پایه های اطمینان الزامی است؟

- (۱) برای تیرهای با دهانه بیش از ۵ متر  
(۲) برای دال های با دهانه بیش از ۳ متر و دال های طره به طول بیش از ۱/۵ متر  
(۳) برای تیرهای طره به طول بیش از ۲/۵ متر  
(۴) برای همه حالت های الف و ب و ج

۱۰۲- در یک اتصال قاب بتن مسلح با شکل پذیری زیاد کدام عبارت مناسب تر است؟

- (۱) ظرفیت خمشی تیرها و ستونها برابر باشد  
(۲) ظرفیت خمشی تیرها بیش از ظرفیت خمشی ستونها باشد  
(۳) ظرفیت خمشی ستونها بیش از ظرفیت خمشی تیرها باشد  
(۴) ظرفیت خمشی تیرها بیش از ۲ برابر ظرفیت خمشی ستونها باشد.

۱۰۳- دو ستون یکی مربعی و دیگری دایره ای با سطح مقطع معادل مساوی و مقدار فولاد یکسان را در نظر بگیرید چنانچه فولادگذاری در هر دو



حالت متقارن و پوشش بتن بر روی فولاد در دو حالت یکسان باشد

- (۱) در مقابل فشار خالص هر دو ستون مقاومت یکسان و در مقابل اثر توام فشار و خمش ستون مربعی مقاوم تر است.  
(۲) در مقابل هر ترکیب دلخواه توام فشار و خمش دو ستون دارای مقاومت یکسان هستند.  
(۳) در مقابل فشار خالص هر دو ستون دارای مقاومت یکسان و در مقابل اثر توام فشار و خمش ستون دایره ای مقاوم تر است.  
(۴) در مقابل فشار خالص ستون مربعی مقاوم تر و در مقابل اثر توام فشار خمش ستون دایره ای مقاوم تر است.

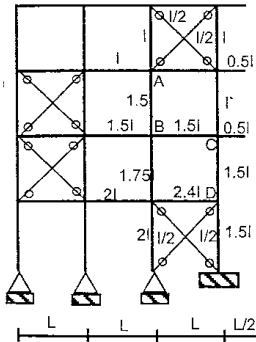
۱۰۴- در یک ستون مدور تحت اثر ترکیب بار محوری و لنگر خمش اگر  $A_v$  و  $S$  به ترتیب سطح مقطع و فاصله میلگردهای عرضی باشند کدام

عبارت صحیح تر است؟

- (۱) با افزایش  $\frac{A_v}{S}$  شکل پذیری افزایش می یابد.  
(۲) با افزایش  $\frac{A_v}{S}$  تغییر در شکل پذیری حاصل نمی شود.  
(۳) با افزایش  $\frac{A_v}{S}$  شکل پذیری کاهش می یابد.  
(۴) فقط با افزایش  $A_v$  شکل پذیری افزایش می یابد.

۱۰۵- آیا آرماتورهای طولی خمشی در یک تیر بتن آرمه نقشی در مقاومت برشی تیر دارند؟

- (۱) بله اگر چه این اثرات وجود دارند به صورت محاسباتی در جایی منظور نمی‌شوند.
- (۲) بله مقدار آرماتور طولی در روابط دقیق محاسبات مقاومت برشی آمده‌اند.
- (۳) خیر مگر اینکه قطر آرماتور طولی کمتر از ۲۰ میلیمتر باشد.
- (۴) خیر، برش در تیرهای بتن‌آرمه توسط آرماتورهای عرضی کنترل می‌شود.



۱۰۶- مطلوب است تعیین مقدار  $I'$  به طوری که ضریب طول مؤثر اعضای AB و CD یکسان باشند.

(۱)  $I' = 1/2 I$

(۲)  $I' = 1/3 \times 25 I$

(۳)  $I' = 1/75 I$

(۴)  $I'$  براساس مشخصات داده شده قابل محاسبه نیست.

۱۰۷- کدامیک از موارد زیر دارای اهمیت قابل توجه و بیشتر در طراحی سازه و اجزای سازه‌های ساختمانی بتن آرمه هستند؟

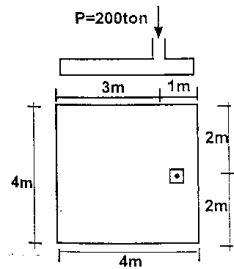
- (۱) ایمنی و یکپارچگی
- (۲) قابلیت بهره‌برداری و پایایی
- (۳) ایمنی، یکپارچگی و قابلیت بهره‌برداری
- (۴) ایمنی، یکپارچگی و قابلیت بهره‌برداری و پایایی

۱۰۸- کدام یک از جملات زیر در مورد فولاد ساختمانی صحیح است؟

- (۱) هر چه مقاومت نهایی نسبت به مقاومت جاری شدن فولاد بزرگتر باشد شکل‌پذیری آن بیشتر است.
- (۲) هر چه تغییر شکل نسبی نظیر گسیختگی فولاد بیشتر باشد شکل‌پذیری آن بیشتر است.
- (۳) هر چه سطح زیر منحنی تنش - کرنش فولاد از شروع بارگذاری تا نقطه گسیختگی بزرگتر باشد شکل‌پذیری آن بیشتر است.
- (۴) هر چه میزان کرنش، فسفر و گوگرد در آلیاژ فولاد بیشتر باشد شکل‌پذیری آن بیشتر است.

۱۰۹- در پی منفرد شکل مقابل چنانچه هیچ‌گونه تنش کششی بین خاک و پی نتواند حاصل شود حداکثر تنش فشاری وارده از این پی به خاک

چقدر است؟

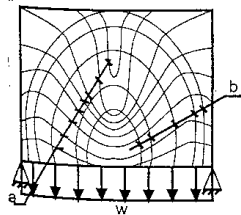


(۱)  $0.625 \text{ kg/cm}^2 \text{ m}$

(۲)  $1/25 \text{ kg/cm}^2 \text{ m}$

(۳)  $3/125 \text{ kg/cm}^2 \text{ m}$

(۴)  $3/25 \text{ kg/cm}^2 \text{ m}$



۱۱۰- در تیر دیوار بتن‌آرمه داده شده منحنی‌های تنش‌های کششی اصلی و فشاری کدام است؟

- (۱) منحنی‌های a منحنی‌های کششی اصلی و منحنی‌های b، منحنی‌های فشاری اصلی است.
- (۲) منحنی‌های a منحنی‌های فشاری اصلی و منحنی‌های b منحنی‌های کششی اصلی هستند.
- (۳) منحنی‌های a و b هر دو کششی هستند.
- (۴) منحنی‌های کششی و فشاری اصلی در شکل نشان داده نشده است.

- ۱۱۱- کنترل نسبت عرض به ضخامت بال و جان در تیرها و ستونهای فولادی I شکل و محدود کردن آن اساساً به منظور جلوگیری از:
- (۱) به تسلیم رسیدن جان و بال است
  - (۲) سنگین شدن عضو است
  - (۳) شکست و فرو ریختن عضو است
  - (۴) کماتش موضعی جان و بال است.

- ۱۱۲- در اتصالات پیچی اگر  $R_i$  نیروی برشی در پیچ ناشی از خروج از مرکز نسبت به مرکز اتصال و  $d_i$  فاصله پیچ I تا مرکز اتصال و  $m$  لنگر ناشی از خروج از مرکزیت باشد کدامیک از گزینه‌ها صحیح است؟

$$\frac{R_1}{d_1} = \frac{R_2}{d_2} = \frac{R_3}{d_3} = \dots = \frac{R_i}{d_i} \quad (۱)$$

$$R_1 d_1 = R_2 d_2 = \dots = R_i d_i \quad (۲)$$

$$R_1 = \frac{M}{d_1} = R_2 = \frac{M}{d_2} = \dots = \frac{M}{d_i} \quad (۳)$$

(۴) هیچکدام

- ۱۱۳- در صورت نیاز به مسلح کردن یک تیر بتنی که تحت پیچش خالص قرار دارد کدامیک از توصیه‌های زیر را مناسب‌تر می‌دانید؟
- (۱) استقرار خاموت به علاوه فولاد طولی
  - (۲) فقط استقرار خاموت u شکل
  - (۳) فقط استقرار خاموت بسته
  - (۴) کاربرد خاموت بسته به علاوه فولاد طولی

- ۱۱۴- اگر u تنش پیوستگی (چسبندگی) بین بتن و میلگرد  $F_s$  تنش کشش میلگرد و  $d_b$  قطر میلگرد باشد حداقل طول مهاری کششی لازم برای میلگرد برابر است با:

$$\frac{F_s d_b}{4 \sqrt{u}} \quad (۴)$$

$$\frac{F_s d_b}{2u} \quad (۳)$$

$$\frac{F_s d_b}{4u} \quad (۲)$$

$$\frac{2 F_s d_b}{U} \quad (۱)$$



- ۱۱۵- برای آنکه پروفیلی که به عنوان تیر به کار رفته فشرده محسوب شود علاوه بر اتصال سر تا سری جان به بال باید دارای شرایط زیر باشد:
- (۱) نسبت عرض به ضخامت قسمتهای مختلف آن از حد معینی تجاوز نکند.
  - (۲) نسبت عرض به ضخامت در عناصر فشاری از حد معینی تجاوز نکند.
  - (۳) نسبت طول دهانه تیر به عرض بال از حد معینی تجاوز نکند.
  - (۴) شرط دیگر وجود ندارد چون همه پروفیل‌های نورد شده از فولاد نرمه فشرده محسوب می‌شوند.

- ۱۱۶- مبنای طراحی ابعاد پایه افقی نبشی نشیمن در اتصال مفصلی ساده تیر به ستون چیست؟
- (۱) لهیدگی یا جاری شدن جان تیر
  - (۲) کنترل خمش در مقطع بحرانی پایه افقی
  - (۳) کنترل برش در پایه افقی
  - (۴) هر سه مورد

- ۱۱۷- مبنای طراحی جوش اتصال به جان در تیر ورق‌ها چیست؟
- (۱) کماتش قائم جان تیر
  - (۲) انتقال برش بین بال و جان
  - (۳) لهیدگی یا جاری شدن جان در زیر بارهای سنگین
  - (۴) هیچکدام

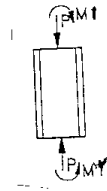


۱۱۸- اگر نیروی محوری فشاری وارده به مقطع یک ستون کمتر از نیروی بالانس متوازن باشد در هنگام گسیختگی مقطع:

- (۱) در مقایسه با حالت بالانس لنگر مقاوم مقطع کمتر خواهد بود.
- (۲) کرنش فشاری حداکثر بتن کمتر از ظرفیت کرنش فشاری بتن خواهد بود.
- (۳) کرنش کششی حداکثر فولاد کمتر از کرنش تسلیم خواهد بود.
- (۴) در مقایسه با حالت بالانس لنگر مقاوم مقطع بیشتر خواهد بود.

۱۱۹- ستونی تحت اثر توام با نیروی  $P$  و لنگرهای خمشی  $M_1$  و  $M_2$  مطابق شکل قرار گرفته است  $M_2 > M_1$  چنانچه جهت لنگر  $M_1$  عوض شود

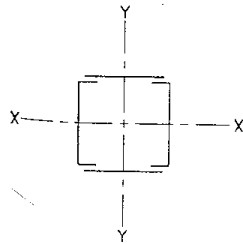
کدام گزینه صحیح تر است؟



- (۱) ستون نیاز به پروفیل قوی تر پیدا می کند.
- (۲) ضریب طول مؤثر  $k$  افزایش می یابد.
- (۳) ستون دارای نیمرخ سبکتری می شود.
- (۴) در ستون پدیده پیچش رخ می دهد.

۱۲۰- در یک ستون با مقطع مرکب که از دو پروفیل ناودانی ساخته شده و در آن از بست های افقی استفاده شده و فقط نیروی محوری را تحمل

می کند اگر  $\left(\frac{KL}{r}\right)_x = \left(\frac{KL}{r}\right)_y$  باشد مقدار بار ماکزیمی که ستون می تواند تحمل کند چقدر است؟



- (۱) از محاسبه حول محور  $Y$  ها.
- (۲) از محاسبه حول محور  $X$  ها.
- (۳) باربری ستون در دو جهت برابر است.
- (۴) بار محاسبه شده حول محور  $Y$  را باید ۲ درصد افزایش داد.