

## جزوه نمونه سوالات فولاد آزمون نظارت و اجرا



مدرس دکتر رضا جوانمردی

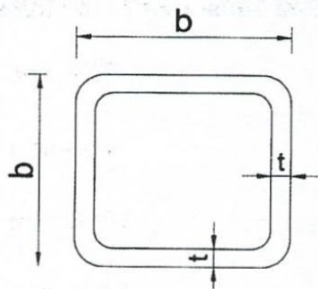
موسسه گسترش علوم مهندسی شیراز

<http://gostaresholum.com>

 @rjavanmardi

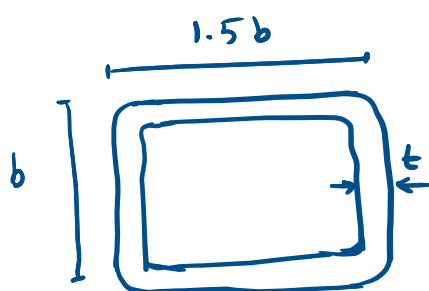
کمانش موضعی

۱- برای کنترل کمانش موضعی اجزای یک مقطع توخالی مربعی شکل (HSS) با ضخامت یکنواخت، اگر شعاع گوشه های داخلی مقطع معلوم نباشند، در تعیین نسبت های پهنای به ضخامت در برابر نیروی محوری فشاری، پهنای مورد نظر را می توان کدام یک از مقادیر زیر در نظر گرفت؟

(۱)  $b-t$ (۲)  $b-1.5t$ (۳)  $b-2t$ (۴)  $b-3t$ 

نظارت-۱۴۰۱

با توجه به مبحث ۱ و با توجه به مشخص نبودن شعاع ماصیه  $b-3t$  صریح می باشد  
گزینه ۱

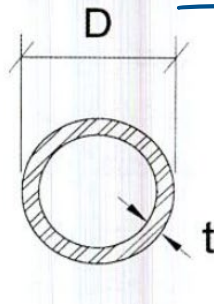


اگر مقطع زیر مد نظر باشد و شعاع ماصیه بار هم مشخص نباشد  
آن ها

 $1.5b - 3t$  ✓



۲- برای ستون لوله ای با مقطع مطابق شکل زیر تحت اثر بار فشاری محوری، کدام مقطع لاغر



محسوب می شود؟

(۱)  $F_y=360 \text{ MPa}$  و  $t=8 \text{ mm}$  و  $D=700 \text{ mm}$

(۲)  $F_y=240 \text{ MPa}$  و  $t=10 \text{ mm}$  و  $D=900 \text{ mm}$

(۳)  $F_y=360 \text{ MPa}$  و  $t=15 \text{ mm}$  و  $D=900 \text{ mm}$

(۴)  $F_y=240 \text{ MPa}$  و  $t=8 \text{ mm}$  و  $D=700 \text{ mm}$

نظارت-۹۸

باتوجه به جدول ص ۲۹، مورد ۹ ،  $\lambda_r = 0.11 \frac{E}{F_y}$  می باشد (جدید ص ۲۹ لاغری لاغر)  
 نکته گزینیه ۱ :

$$\frac{D}{t} = \frac{700}{8} = 87.5 > 0.11 \frac{E}{F_y} = 0.11 \times \frac{2 \times 10^5}{360} = 61.1 \rightarrow \text{لاغر}$$

بنابراین گزینیه ۱- جواب سوال می باشد و نیازی به نکته ۲ یا ۳ گزینیه ها نداریم



۳- یک تیر I شکل ساخته شده با دو محور تقارن از ورق های  $400 \times 15$  mm برای بال ها و ورق  $600 \times 10$  mm برای جان تشکیل شده است. تحت اثر لنگر خمشی نسبت به محور قوی کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟ ( $F_y = 240$  MPa و  $E = 2 \times 10^5$  MPa می باشد)

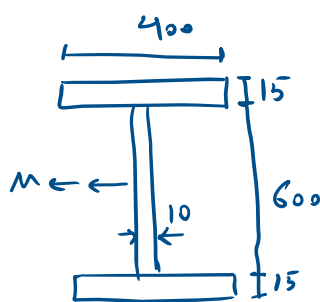
(۱) بال فشرده و جان فشرده است.

(۲) بال غیرفشرده و جان فشرده است.

(۳) بال غیرفشرده و جان غیرفشرده است.

(۴) بال فشرده و جان غیرفشرده است.

نظارت-۹۴



هم بال و هم جان مقطع باید به ی فشرده بودن کنترل شوند

کنترل فشردهی بال  $\Leftarrow$  حالت II

$$\lambda_p = 0.38 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 0.38 \times 28.86 \approx 11$$

$$\frac{b}{t} = \frac{200}{15} = 13.3$$

$$\lambda_r = 0.95 \sqrt{\frac{k_c E}{F_L}} \approx 18 - 29 \Rightarrow \lambda_p < \frac{b}{t} < \lambda_r \rightarrow \text{بال غیرفشرده} \quad N_c$$

کنترل فشردهی جان:  $\Leftarrow$  حالت 15

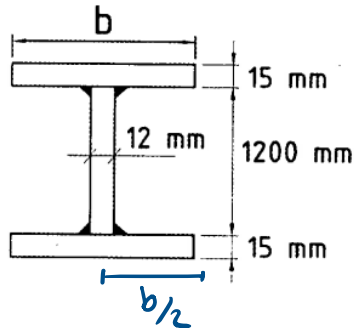
$$\frac{h}{t_w} = \frac{600}{10} = 60, \quad \lambda_p = 3.76 \times 28.86 = 108$$

$$\frac{h}{t_w} < \lambda_p \Rightarrow \text{جان فشرده}$$

گزینه ۱



۴- در شکل روبرو حداکثر مقدار  $b$  برای آنکه بال های مقطع متقارن ساخته شده از ورق، در برابر لنگر خمشی، لاغر محسوب نشوند، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ ( $F_y = 360 \text{ Mpa}$ )



(۱) 500 mm

(۲) 420 mm

(۳) 400 mm

(۴) 270 mm

نظارت-۹۷

کنترل لاغر نبودن بال  $\Leftarrow$ 

$$\frac{b}{2t} \leq \lambda_r \Rightarrow \frac{b}{2t} \leq 0.95 \sqrt{\frac{k_c E}{F_L}}$$

$$F_L = 0.7 F_y = 252 \text{ MPa}, \quad E = 2 \times 10^5, \quad k_c = \frac{4}{\sqrt{\frac{h}{tw}}} = 0.4$$

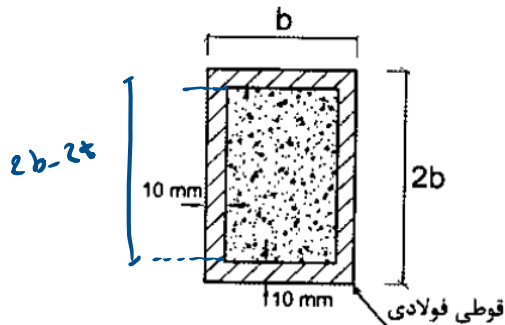
$$\frac{b}{2 \times 15} \leq 0.95 \times \sqrt{\frac{0.4 \times 2 \times 10^5}{252}} \Rightarrow b \leq 500 \text{ mm} \quad \text{پس گزینه ۱}$$



۵- برای یک عضو مختلط، تحت اثر فشار محوری با مقطع نشان داده شده در شکل زیر، حداکثر

مقدار  $b$  برای آنکه عضو قابل کاربرد در سازه های با شکل پذیری متوسط باشد، به کدامیک از

مقادیر زیر نزدیک تر است؟ ( $F_y = 240 \text{ MPa}$ )



(۱) 205 mm

(۲) 345 mm

(۳) 405 mm

(۴) 655 mm

نظارت-۹۶

با توجه اینکه در سوال اشاره به شکلی پذیر متوسط شده است، ابتدا سازه فولاد لوله ای رفته در آن و نکته دل  
خونده لوله ای متوسط ( $\lambda_{md}$ ) را به دست می آوریم (مقطع به دست آمده به اینجای برده بنابراین حالت ۱  
را باید انتخاب کنیم)

$$\lambda_{md} = 2.26 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 2.26 \times 28.86$$

$$\frac{2b - 2 \times 10}{10} \leq 2.26 \times 28.86 \Rightarrow b \leq 345 \text{ mm}$$

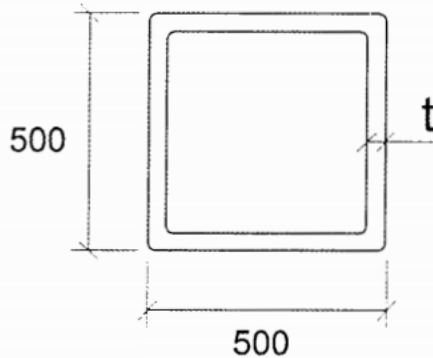
گزینه ۲





۶- حداقل ضخامت ورق مقطع قوطی شکل پُر شده با بتن برای تامین الزامات لرزه‌ای با مقطعی به شکل زیر و با شکل پذیری ویژه تقریباً چه مقدار می‌باشد؟ (ابعاد به میلی‌متر است)

( $F_y = 235 \text{ MPa}$  و  $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$ )



14.4 mm (۱)

12.2 mm (۲)

11.4 mm (۳)

10.2 mm (۴)

نظارت-۱۴۰۰

باتوجه به حالت ۹ جدول ۹۰۴ اینی نامه :

$$\lambda_{hd} = 1.4 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 40.84$$

$$\frac{b}{t} = \frac{500-3t}{t} < 40.84$$

$$\Rightarrow t \geq 11.4 \text{ mm}$$

چون شعاع جاذبه مستقیم است

گزینه ۳



## ضوابط لرزه ای

۷- فرض کنید پیمانکار یک ساختمان فولادی از نوع قاب خمشی متوسط در هر دو راستا، که با فولاد با  $F_y = 240 \text{ MPa}$ ، طراحی شده به دلیل در دسترس بودن فولادهای با  $F_y = 360 \text{ MPa}$ ، پیشنهاد تغییر نوع فولاد برخی از اعضای اسکلت را می دهد. شما به عنوان ناظر این ساختمان، تغییر نوع فولاد کدامیک از اعضای این ساختمان را غیرمجاز می دانید؟ (فرض کنید برای جوش کاری این ساختمان از الکترودهای سازگار استفاده خواهد شد و سازه ساختمان تحلیل و طراحی مجدد نمی شود).

(۱) تیرهای فرعی (تیرچه ها)

(۲) ستون ها

(۳) تیرهای اصلی

(۴) ورق های اتصال

نظارت-۹۴

با توجه به اینکه در ساختمان خمشی، مفصل پلاستیک در تیرها تشکیل می شود، بنابراین مجاز به افزایش  $F_y$  یا سطح مقطع در تیرها نمی باشیم (تیرها اکاملاً خمشی)  
سایر الزامات افزایش  $F_y$  در اتصالات، ستون و تیرهای بلا مانع است. لرزه ۳

۸- نظر به اهمیت ناحیه حفاظت شده اعضا در تامین شکل پذیری مورد نیاز، کدام یک از جزئیات بندی زیر در این ناحیه بلامانع است؟

(۱) وصله مستقیم یا غیرمستقیم پیچی ورق های تشکیل دهنده عضو

(۲) وصله مستقیم یا غیرمستقیم جوشی ورق های تشکیل دهنده عضو

(۳) خال جوش کردن ورق های دوزنقه ای تیرهای مختلط در صورت تامین الزامات اتصالات از پیش تائید شده

(۴) جوش بست فلزی برای نگهداری لوله فاضلاب

اجرا-۹۹

با توجه به لرزه ۳ مجاز است.



۹- با توجه به الزامات لرزه ای مصالح فولادی، اگر تنش تسلیم تعیین شده فولادی برابر  $F_y = 275 \text{ MPa}$  باشد، حداقل مقاومت کششی نهایی آن بر حسب MPa چقدر باید باشد؟

(۴) 420

(۳) 370

(۲) 360

(۱) 330

نظارت-۹۵

باتوجه به صریح بند ۱۰-۳-۱،  $F_u > 1.2 F_y$  باشد بنابراین

$$F_u > 1.2 \times 275 = 330 \text{ MPa} \quad \text{گزینه ۱}$$

۱۰- کدامیک از فولادهای زیر از نظر الزامات لرزه ای مصالح می تواند مورد قبول باشد؟ (مقادیر بر حسب MPa است)

$$F_u = 270, F_y = 220 \quad (۲)$$

$$F_u = 270, F_y = 235 \quad (۱)$$

$$F_u = 290, F_y = 245 \quad (۴)$$

$$F_u = 290, F_y = 250 \quad (۳)$$

نظارت-۹۵

شرط صریح  $(F_u > 1.2 F_y)$  را بر گزینه ها می کنیم

$$235 \times 1.2 > F_u = 270 \quad \text{گزینه ۱}$$

$$\checkmark \quad 220 \times 1.2 < F_u = 270 \quad \text{گزینه ۲}$$

جواب گزینه ۲



۱۱- در یک مقطع I شکل ساخته شده از ورق با فولاد ST37 تنش تسلیم مورد انتظار چه مقدار در نظر گرفته می شود؟ (تنش تسلیم و تنش نهایی فولاد ST37 به ترتیب 240 و 370 MPa است)

1.25  $F_y$  (۴)1.20  $F_y$  (۳)1.10  $F_y$  (۲)1.15  $F_y$  (۱)

نظارت-۹۳

باتوجه به جدول ص ۱۹۹، جدول ۱۰-۳-۱

$$R_y = 1.2 \Rightarrow F_{ye} = 1.2 F_y$$

گزینه ۳

۱۲- برای تأمین شکل پذیری مناسب لرزه ای در ساختمان های فولادی، حداقل مقاومت کشش نهایی فولاد مصرفی چقدر باید باشد؟

1.20  $F_y$  (۲)1.15  $F_y$  (۱)1.10  $F_y$  (۴)1.25  $F_y$  (۳)

اجرا-۹۳

باتوجه به بند ۱۰-۳-۳-۱ ص ۱۹۹، جدول ۱۰-۳-۱ حداقل مقاومت کششی نهایی فولاد باید  $F_u \geq 1.2 f_y$  باشد  
گزینه ۲



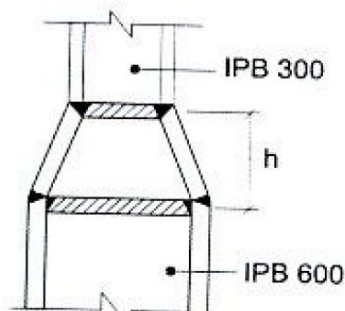
### ۱۳- در یک سازه فولادی با سیستم قاب خمشی ویژه در خصوص مصالح مصرفی کدام یک از عبارات زیر صحیح نیست؟

- (۱) در وصله ستون های غیر باربر جانبی باید طاقت نمونه شیار داده شده شارپی استاندارد فلز جوش در دمای ۱۸- درجه سلسیوس، حداقل ۲۷ ژول باشد
- (۲) برای کلیه جوش ها، اعم از نفوذی یا غیر نفوذی باید آزمایش های مورد نیاز شارپی استاندارد فلز جوش انجام شود
- (۳) مقاومت کششی نهایی مصالح فولادی حداقل باید ۱/۲ برابر مقاومت حد تسلیم باشد
- (۴) در اتصالات با جوش نفوذی کامل باید طاقت نمونه شیار داده شده شارپی استاندارد فلز جوش در دمای ۲۹- درجه سلسیوس، حداقل ۲۷ ژول باشد

نظارت-۹۹

باتوجه به هر سه بند ۱-۱۰-۳-۳-۲ مورد ۲ کنیزنه ۱ مصحح است  
 باتوجه به بند ۲-۱۰-۳-۳-۱ کنیزنه ۳ نیز مصحح است  
 باتوجه به بند ۲-۱۰-۳-۳-۲ مورد ۲ کنیزنه ۲ ندارد می باشد.

۱۴- در نظر است یک ستون باربر لرزه ای با مقطع IPB600 به یک ستون باربر لرزه ای با مقطع IPB300 از طریق ورق هایی (مطابق شکل زیر) وصله شود. حداقل مقدار قابل قبول  $h$  بر حسب میلی متر به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (ستون های بالا و پایین هم محور فرض شوند)



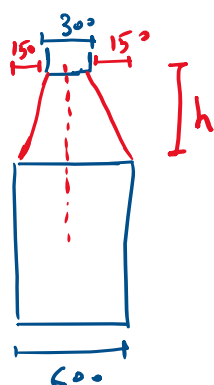
(۱) 500

(۲) 1000

(۳) 900

(۴) 600

اجرا-۹۹



$$h = 6 \times 150 = 900 \text{ mm}$$

باتوجه به بند ۱-۱۰-۳-۳-۲ (ب)  
 معده رعایت می باشد به ۶ در ده میلیمتر  
 الزامی می باشد.



@rjavanmardi

۱۵- چنانچه تیر ساخته شده با ورق در یک قاب خمشی با شکل پذیری متوسط، دارای بال به پهنای 300 میلی متر باشد، حداقل ضخامت قابل قبول برای ورق بال به کدام مقدار نزدیک تر است؟ (تنش تسلیم  $F_y = 240 \text{ MPa}$ )

- (۱) 12 میلی متر (۲) 15 میلی متر (۳) 20 میلی متر (۴) 30 میلی متر

نظارت-۹۳

باتوجه به رعایت کمانش موضعی در بال و باتوجه به اینکه مقطع مربوط به قاب خمشی متوسط باشد از جدول ۱۰-۳-۴ حالت ۱

$$b = 150$$

$$\lambda_{md} = 0.38 \times 28.86 = 11 \Rightarrow \frac{b}{t} \leq 11 \Rightarrow t > 14 \text{ mm}$$

گزینۀ ۲

۱۶- در قاب های خمشی معمولی:

- (۱) مقاطع تیرها باید فشرده باشد ولی مقاطع ستون ها میتواند غیر فشرده باشد.
- (۲) مقاطع تیرها و ستون ها باید فشرده باشد.
- (۳) مقاطع تیرها و ستون ها میتوانند غیر فشرده باشد.
- (۴) مقاطع ستون ها باید فشرده باشد ولی مقاطع تیرها میتواند غیر فشرده باشد.

نظارت-۹۶

باتوجه به ص ۱۳ بند ۱۰-۳-۷-۱ مقرر است که تیر و ستون باید فشرده باشد

گزینۀ ۲



۱۷- برای اتصال گیردار پیچی به کمک ورق زیرسری و روسری (BFP) کدام یک از موارد ذیل در مورد حداقل تعداد پیچ های لازم برای اتصال بال یک تیر مفروض به ورق روسری در قاب خمشی متوسط و ویژه با فرض استفاده از ورق زیرسری و روسری یکسان و قطر پیچ مشخص و یکسان بودن مقطع تیر صحیح است؟

- (۱) همواره تعداد پیچ های قاب خمشی ویژه کمتر از قاب خمشی متوسط می باشد.
- (۲) همواره تعداد پیچ های قاب خمشی ویژه بیشتر از قاب خمشی متوسط می باشد.
- (۳) همواره تعداد پیچ های قاب خمشی ویژه و متوسط باهم برابرند.
- (۴) برای قاب های خمشی ویژه استفاده از این نوع اتصال مجاز نمی باشد.

اجرا-۹۸

با توجه به صورت زیر طراحی اتصالات قاب خمشی متوسط ویژه با هم برابر است  
بنابراین تعداد پیچ های آن ها نیز با هم برابر می باشد، گزینه ۳

۱۸- در قاب های مهاربندی شده همگرای ویژه، کدام نوع مهاربندی مجاز نمی باشد؟

- (۱) مهاربند K شکل
- (۲) مهاربند شکل Y
- (۳) مهاربند شکل ۸
- (۴) مهاربند قطری

اجرا-۹۴

با توجه به صورت بند ۱۵-۳-۱۱ الف) استاندارد از مهاربند K  
در قاب مهاربندی همگرای ویژه مجاز نمی باشد. گزینه ۱





۱۹- در یک قاب ساختمانی ساده توأم با مهاربند همگرای معمولی از نوع ۸، مقطع IPB200 به عنوان مهاربند، حداکثر برای چه طولی می تواند قابل استفاده باشد؟ (فرض کنید  $F_y=240$  MPa است).

9.86 m (۲)

10.14 m (۱)

5.85 m (۴)

7.61 m (۳)

اجرا-۹۶

$$\lambda = \frac{kL}{r_{min}} < 4\sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

با توجه به ص ۲۲۹ بند ۱۰-۳-۱۰-۲

در ص ۲۰۷ بند ۷، ۸ پایه محدودیت روبرو می آید.

$$k=2, L=? , r_{min} \rightarrow \text{جدول اسفال} \Rightarrow r_{min}=5.07 \text{ cm}$$

$$\frac{1 \times L_{cm}}{5.07_{cm}} < 4 \times 28.86 \Rightarrow L \leq 585 \text{ cm} \Rightarrow \text{گزینه ۴}$$



۲۰- در قاب های مهاربندی شده همگرای معمولی با مهاربند های از نوع ۷ و ۸، اگر طول اعضای مهاربندی برابر ۶ متر باشد، حداقل شعاع ژیراسیون مورد نیاز در امتداد هر یک از محورها ی اصلی مقطع اعضای مهاربندی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

$$(F_y = 360 \text{ MPa و } E = 2 \times 10^5 \text{ MPa})$$

64 mm (۴)

52 mm (۳)

44 mm (۲)

30 mm (۱)

نظارت-۹۹

$$\text{مجدد آبی به بند} \quad \frac{k l}{r} < 4 \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad \text{کنترل شود}$$

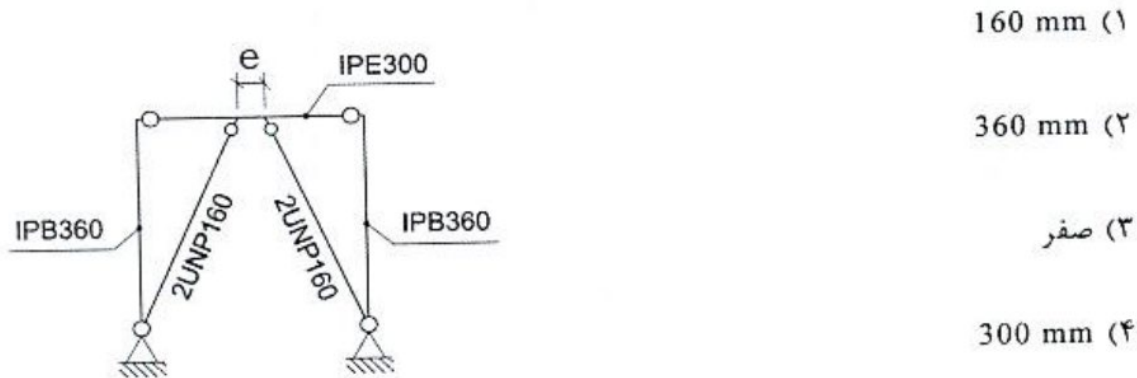
$$k=1, \quad l=6000 \text{ mm}, \quad r=?$$

$$\frac{1 \times 6000}{r} < 4 \times \sqrt{\frac{2 \times 10^5}{360}} \Rightarrow r > 63.6 \text{ mm}$$

گزینۀ ۴

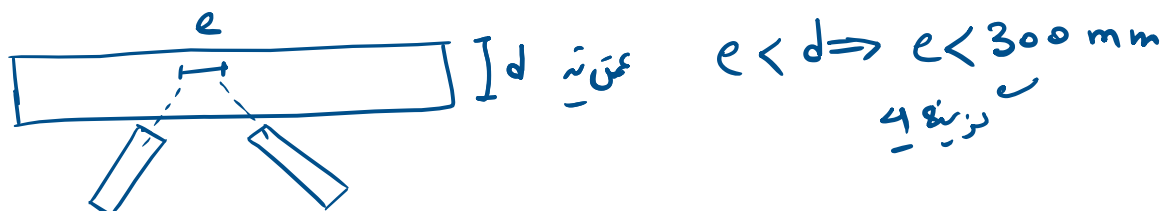


۲۱- در قاب نشان داده شده در شکل زیر، حداکثر خروج از مرکزیت مهاربندها (e)، برای آنکه قاب مذکور را بتوان به عنوان قاب با مهاربندهای همگرا در نظر گرفت و براساس الزامات مهاربندهای همگرا طراحی نمود، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



نظارت-۹۹

باتوجه به بند ۱۰-۳-۱۰ مورد ب مرتبه صفتی است که باید  $e < d$  باشد، بنابراین



۲۲- کدامیک از انواع اتصالات گیردار از پیش تأییدشده زیر برای سیستم دوگانه فولادی به صورت قاب خمشی ویژه با مهاربند واگرای ویژه، قطعاً مناسب نمی باشد؟

- (۱) اتصال فلنجی چهارپیچی با استفاده از ورق لچکی
- (۲) اتصال پیچی به کمک ورق های روسری و زیرسری
- (۳) اتصال فلنجی چهارپیچی بدون استفاده از ورق لچکی
- (۴) اتصال جوشی به کمک ورق های روسری و زیرسری

نظارت-۹۳

باتوجه به جدول ۱۰-۳-۱۰ صفتی است در آن زیرسر و دسر جوشی برای قاب دیرینه مجاز نباشد بنابراین گزینه ۴ صحیح است.



۲۳- در اتصال گیردار پیش تائید شده تیر به ستون های قوطی شکل ساخته شده از ورق، در محل اتصال تیر به ستون، کدام یک از گزینه های زیر به عنوان حداقل لازم جوش جهت اتصال جان ها به بال های مقطع ستون به شمار می رود؟ (ضخامت جان و بال مقطع ستون 12 mm است).

- (۱) جوش گوشه با بُعد حداقل 8 میلی متر
- (۲) جوش نفوذی (شیاری) با نفوذ کامل
- (۳) جوش گوشه با بُعد حداقل 6 میلی متر
- (۴) جوش گوشه با بُعد حداقل 12 میلی متر

اجرا-۹۷

با توجه به مورد 7 مشخص است که در ستون باکسی (مربع) اتصال بال به جان ستون در عین تیر 300mm از هر طرف باید به صورت نفوذ کامل انجام شود. (این کار به جوشی رشته تیری نیز وجود ندارد)

۲۴- در یک قاب خمشی فولادی ویژه برای اتصال تیرها به ستون ها از اتصال گیردار تقویت نشده جوشی استفاده شده و برای اتصال هر دو بال فوقانی و تحتانی تیر از پشت بند استفاده شده است. در این خصوص کدام یک از عبارات زیر با رعایت الزامات مورد نیاز، صحیح نیست؟

- (۱) پشت بندهای مورد استفاده در بال تحتانی تیر باید برداشته شوند.
- (۲) پشت بندهای مورد استفاده در بال فوقانی تیر باید برداشته شوند.
- (۳) پشت بندهای مورد استفاده در بال تحتانی تیر نمی تواند به بال تیر جوش شود.
- (۴) پشت بندهای مورد استفاده در بال فوقانی تیر نمی تواند به بال تیر جوش شود.

اجرا-۱۴۰۱

با توجه به مورد ۴ مشخص است که پشت بند بنابر بال تیر جوشی شود، بنابراین گزینه های ۳، ۴ صحیح باشند.

همچنین مشخص است که پشت بند بال تحتانی باید برداشته شود اما پشت بند بال فوقانی برداشتن الزامی نیست، بنابراین تنها گزینه ۲ نادرست می باشد.



۲۵- کدام یک از اتصالات از پیش تائید شده زیر، قابل کاربرد برای اتصال تیرهای یک قاب خمشی فولادی ویژه نیست؟

WFP (۴)

WUF-W (۳)

BFP (۲)

RBS (۱)

بازتاب به سؤال ۲۴ (جدول مشخصات استاندارد زورق زیر سرور و سرور جدولی (WFP) نظارت-۱۴۰۱  
در کتاب محاسبی ویژه معارزی باشد. گزینه ۴

۲۶- در کدام یک از اتصالات گیردار از پیش تائید شده زیر، تعبیه سوراخ دسترسی برای انجام جوش شیار با نفوذ کامل بال تیر به بال ستون الزامی است؟

WFP (۱)

BFP (۲)

RBS (۳)

BUEEP (۴)

بازتاب به سؤال ۲۴۳ مورد ۱- مربوط به RBS تعبیه سوراخ دسترسی برای اتصال نظارت-۱۴۰۱  
الزام است. بدین شکل برش مستقیم نیز (WUF-W) تعبیه ای سوراخ الزامی با س  
گزینه ۴



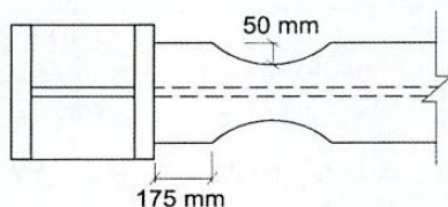
- ۲۷- در مورد جوش بال به جان تیرهای ساخته شده از ورق با مقطع کاهش یافته (RBS) در حد فاصل بر ستون تا طول مشخصی بعد از مفصل پلاستیک کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟
- (۱) در قاب های از نوع خمشی متوسط جوش می تواند از نوع گوشه دو طرفه باشد.
  - (۲) جوش باید از نوع نفوذی با نفوذ کامل با جوش گوشه تقویتی در هر دو طرف جان باشد.
  - (۳) اگر جوش از نوع نفوذی کامل باشد، کفایت می کند.
  - (۴) جوش باید از نوع نفوذی با نفوذ کامل با درز نیم جناگی دورو باشد.

نظارت-۹۵

باتوجه به مورد ۲۴ ص ۲۴ مشخص است که در نمایه  $d + 5h$  (نمایه حفاظت شده در دستشویی) لازم است علاوه بر جوش نفوذی بال به جان، جوش گوشه تقویتی در دو طرف جان اجرا گردد بنابراین گزینه صحیح می باشد.

بنابراین اگر است در نمایه خارج از  $d + 5h$  می توان تنها از جوش نفوذی استفاده کرد (و مطابق است)

- ۲۸- از ابعاد هندسی یک اتصال از پیش تأیید شده از نوع RBS، اطلاعات نشان داده شده در شکل در اختیار است. کدامیک از گزینه های زیر می تواند به عنوان عمق قابل قبول مقطع تیر (d) و عرض قابل قبول بال آن ( $b_{bf}$ ) باشد؟



- (۱)  $b_{bf} = 300 \text{ mm}$  و  $d = 750 \text{ mm}$
- (۲)  $b_{bf} = 200 \text{ mm}$  و  $d = 600 \text{ mm}$
- (۳)  $b_{bf} = 400 \text{ mm}$  و  $d = 1000 \text{ mm}$
- (۴)  $b_{bf} = 375 \text{ mm}$  و  $d = 750 \text{ mm}$

نظارت-۹۸

باتوجه به محدودیت های اتصال RBS ص ۲۴ بند ۱۲:

$$c = 50, a = 175$$

$$0.5b_{bf} \leq a \leq 0.75b_{bf} \quad \begin{cases} \text{تنه} \\ \text{درینه ما} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 1 \rightarrow 150 \leq 175 \leq 225 \checkmark \\ 2 \rightarrow 100 \leq 175 \leq 150 \times \\ 3 \rightarrow 200 \leq 175 \leq 300 \times \\ 4 \rightarrow 187 < 175 < 280 \times \end{cases}$$

بنابراین گزینه ۱ تنها ابعاد قابل قبول می باشد



۲۹- در یک قاب خمشی فولادی ویژه با تیرهای از نوع IPE300 با اتصال گیردار فلنجی بدون استفاده از ورق لچکی، طول ناحیه حفاظت شده در هر یک از دو انتهای تیر از بر ستون حداقل چند میلی متر باید باشد؟

(۱) ۱۵۰

(۲) ۲۲۵

(۳) ۳۰۰

(۴) ۴۵۰

اجرا-۹۵

باتوجه به هر ۲۴۵ اتسار منفی، مشخص است که ناحیه حفاظت شده در اتصال گیردار فلنجی بدون سفت گشته  $\min \{d, 3b_{bf}\}$  باشد

کزینه ۳

$$\min \{300, 3 \times 150\} = 300 \text{ mm}$$

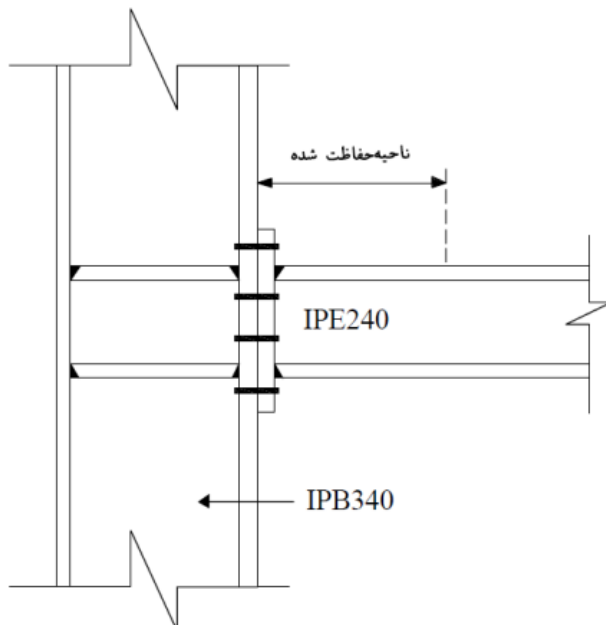
۳۰- در اتصال گیردار فلنجی شکل روبه رو (بدون استفاده از ورق لچکی) حداقل طول محافظت شده در هر انتهای تیر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (فرض کنید فولاد مصرفی از نوع S۲۳۵ بوده و اتصال مربوط به یک قاب خمشی با شکل پذیری زیاد است)

(۱) ۱۵۰ mm

(۲) ۲۴۰ mm

(۳) ۳۰۰ mm

(۴) ۶۰ mm



مشابه سوال قبل

اجرا-۹۶

$$P.Z. = \min \{d, 3b_{bf}\} = \min \{240, 3 \times 120\}$$

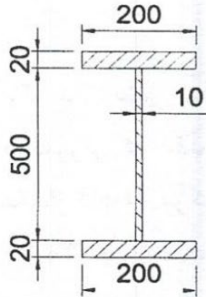
کزینه ۲

$$= 240 \text{ mm}$$





۳۱- در یک قاب خمشی فولادی ویژه از اتصال BUEEP برای تیرها از مقطع شکل زیر استفاده شده است. مقدار قابل قبول طول دهانه آزاد و محل تشکیل مفصل پلاستیک از بر ستون به ترتیب کدامیک از مقادیر زیر است؟ در شکل ابعاد به میلی متر است.



(۱) ۲.۸ متر و ۴۲۰ میلی متر

(۲) ۲.۸ متر و ۲۷۰ میلی متر

(۳) ۳.۸ متر و ۴۲۰ میلی متر

(۴) ۳.۸ متر و ۲۷۰ میلی متر

باتوجه به درس ۲۴۶ مورد ۳ مشخص است که محل تشکیل مفصل پلاستیک (۵۸) در اتصال ۴ یعنی بدون سفت کننده  $\min\left\{\frac{d}{2}, b_{pf}\right\}$  می باشد

نظارت-۱۴۰۱

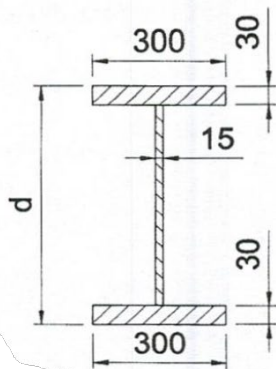
$$S_h = \min\left\{\frac{540}{2}, 3 \times 200\right\} = 270$$

بزرگترین آوردن حداقل طول آزادی باید منطبقه  $L/d \geq 7$  گفته می شود. مورد ۱۴

$$\frac{L}{d} \geq 7 \Rightarrow \frac{L}{540} \geq 7 \Rightarrow L \geq 3780 \text{ mm} = 3.8 \text{ m}$$

۳۲- در یک قاب خمشی فولادی ویژه از اتصال گیردار پیچی به کمک ورق های روسری و زیرسری استفاده شده است. اگر مقطع تیرها مطابق شکل زیر بوده و دهانه آزاد تیرها ۷.۲ متر باشد، حداکثر مقدار d به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (ابعاد در شکل به میلی متر بوده و

$E=2 \times 10^5 \text{ MPa}$  و  $F_y=240 \text{ MPa}$  است)



(۱) ۷۲۰ mm

(۲) ۸۰۰ mm

(۳) ۱۰۳۰ mm

(۴) ۱۴۴۰ mm

نظارت-۱۴۰۱

باتوجه به درس ۲۵۱ مورد ۱۳، مشخص است که در قاب خمشی ویژه و اتصال BFP باید  $L/d \geq 9$  باشد بنابراین

$$\frac{7200}{d} \geq 9 \Rightarrow d \leq 800 \text{ mm}$$



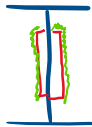


۳۳- در اتصال گیردار از پیش تائید شده جوشی تیر به ستون به کمک ورق های روسری و زیرسری کدام یک از موارد زیر صحیح نمی باشد؟

- (۱) اتصال ورق جان به جان تیر باید از نوع جوش گوشه باشد.
- (۲) اتصال ورق روسری به بال ستون همواره باید از نوع جوش نفوذی با نفوذ کامل باشد.
- (۳) اتصال ورق جان به بال ستون می تواند با جوش گوشه باشد.
- (۴) اتصال ورق تکی جان به بال ستون همواره باید از نوع جوش نفوذی با نفوذ کامل باشد

با توجه به مورد ۱ ص ۲۵۳ مشخص است که اتصال جان به بال ستون می تواند از نوع نفوذی با نفوذ کامل، یا جوش گوشه باشد. بنابراین گزینه ۴ صحیح نمی باشد.

اجرا-۹۹



۳۴- کدام یک از اتصالات گیردار از پیش تائید شده فولادی زیر می توان محل مفصل پلاستیک را در بر ستون در نظر گرفت؟

- (۱) اتصال گیردار فلنجی ۴ پیچه
- (۲) اتصال گیردار تقویت نشده جوشی
- (۳) اتصال گیردار پیچی به کمک ورق روسری و زیرسری
- (۴) اتصال گیردار جوشی به کمک ورق روسری و زیرسری

مطابق ضوابط لرزه ای اتصالات از پیش تائید شده، ص ۲۵۴ مورد ۳، در اتصال تکی نشده جوشی،  $S_h = 0$  می باشد (محل شلیل مفصل بر ستون می باشد)

اجرا-۱۴۰۰

در اتصال تکی مار فلنجی ۴ پیچه  $S_h = \min \{d, 3b_p\}$

در اتصال تکی در ورق زیرسر و روسری پیچی  $S_h =$  کمترین ردیف پیچ

در اتصال تکی در ورق زیرسر و روسری جوشی  $S_h =$  انشمار درز زیرسر  
یا روسری هر کدام که کمتر باشد



۳۵- در یک اتصال (WUF-W) تیر IPE 360 به ستون IPB 400 نیاز به ورق پیوستگی و ورق مضاعف بوده است. حداقل ضخامت هر ورق مضاعف ( $t_z$ ) و حداقل ارتفاع آن ( $h_z$ )، بدون توجه به نیاز محاسباتی، به کدام یک از گزینه های زیر برحسب میلی متر نزدیک تر است؟ (جوش اتصال ورق های مضاعف فقط از طریق لبه های آن صورت می گیرد)

(۲)  $h_z=700$  و  $t_z=10$

(۱)  $h_z=600$  و  $t_z=16$

(۴)  $h_z=560$  و  $t_z=8$

(۳)  $h_z=500$  و  $t_z=12$

اجرا-۱۴۰۱

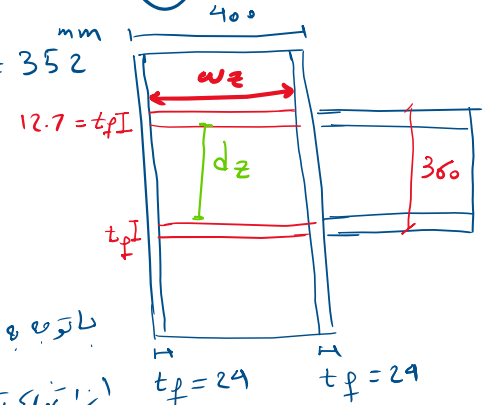
باتوجه به مس ۱۸۶، حداقل فاصله ورق مضاعف از لبه زیر حساب می شود

$$t_z \geq \frac{d_z + w_z}{90}, \quad w_z = 400 - 2 \times 24 = 352 \text{ mm}$$

$$d_z = 360 - 2 \times 12.7 \Rightarrow d_z = 334.6$$

$$\Rightarrow t_z \geq \frac{352 + 334.6}{90} = 7.6 \text{ mm}$$

باتوجه به مس ۱۸۶ می توان ارتفاع ورق مضاعف را نیز حساب کرد که باید از هر طرف بزرگتر از ۱۵۰ mm از ارتفاع تیر باشد  $h_z \geq 360 + 2 \times 150 \Leftarrow h_z \geq 560$ ، گزینه ۴



۳۶- در کدام یک از اتصالات گیردار فولادی از پیش تایید شده، تعبیه سوراخ دسترسی برای

انجام جوش نفوذی بال تیر به ستون الزامی است؟

(۱) اتصال فلنجی چهار پیچی بدون استفاده از ورق لچکی (BUEEF)

(۲) اتصال پیچی به کمک ورق های روسری و زیرسری (BFP)

(۳) اتصال تقویت نشده جوشی (WUF-W)

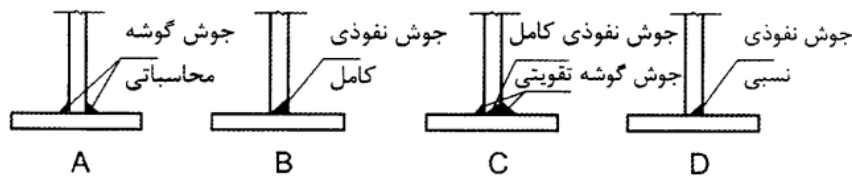
(۴) اتصالات جوشی به کمک ورق های روسری و زیر سری (WFP)

نظارت-۱۴۰۰

تعداد اتصالات تقویت نشده جوشی و تیر با مقطع خاص یا مثلاً سازه سوراخ دسترسی به ستون جوشی عامل بال تیر به ستون داریم. مس ۲۵۴ مورد ۱



۳۷- در یک اتصال گیردار از پیش تائیدشده، کدام یک از جزئیات زیر برای جوش اتصال جان به بال تیر در ناحیه محافظت شده قابل قبول است؟



(۱) A و C

(۲) فقط A

(۳) فقط C

(۴) A و B ، C ، D

نظارت-۱۴۰۰

با توجه به سر ۵۴۲ مورد که مشخص است که در ناحیه حفاظت شده دو اتسار به  $(S_h + d)$  لازم است جانی به بال با جوش نفوذی کامل در جوش گرسه تیر پی متصل شود.  
بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۳۸- در یک کارگاه ساختمانی، ناظر از مشخصات فولادهای وارد شده اطمینان ندارد. کدامیک از گزینه های زیر جزو آزمایشات متداول بر روی نیمرخ های فولادی نمونه در این مورد نمی باشد؟

(۲) متالوگرافی

(۴) رنگ نافذ

(۱) خمش سرد

(۳) شاری روی نمونه زخم دار

نظارت-۹۳

مطابق سر ۵۵۵ آزمایش کشش نافذ لازم نیست، نه تنها ۱



۳۹- هرگاه ناظر از مشخصات فولادهای وارد شده به کارخانه اطمینان نداشته باشد، به ازای حداکثر چند تن نیمرخ فولادی مشابه می تواند تقاضای انجام آزمایش مقاومت کششی با اندازه گیری تغییر شکل نسبی برای سه نمونه اتفاقی بنماید؟

(۴) 5

(۳) 10

(۲) 15

(۱) 20

۲۵۸ صلابت درس نامر می آید به از هر نمونه این رخ مشابه تقاضای انجام آزمایش بدر ۳ نمونه را اجرا-۹۴ دهد.

۴۰- فرض کنید برای ساخت یک اسکلت فولادی به ۱۷۷ شاخه ۱۲ متری تیر آهن IPE 180 نیاز است. اگر ناظر از مشخصات تیر آهن های وارد شده به کارخانه اطمینان نداشته باشد، در کل چند نمونه (که باید به طور اتفاقی انتخاب شوند) می تواند برای انجام آزمایش های مورد نیاز تقاضا نماید؟

(۲) 12 نمونه

(۱) 18 نمونه

(۴) 3 نمونه

(۳) 6 نمونه

باتوجه به جدول اتسال مشخص است هر متر IPE ۱۸۰، ۱۸.۸ کیلوگرم باشد. بنابراین  
وزن هر شاخه ۱۲ متری ۱۸.۸ x ۱۲ = ۲۲۵.۶ کیلوگرم باشد  
وزن کل نمونه ها  $177 \times 18.8 \times 12 = 40 \text{ ton}$   
به از هر نمونه ۱۲ متری ۳ نمونه باید آزمایش انجام شود

نمونه  $4 \times 3 = 12$   $\rightarrow 40 \text{ ton}$



۴۱- در مورد پیش گرمایش کدام گزینه زیر صحیح است؟

(۱) در برخی از روش های آماده سازی سطوح برای رنگ آمیزی ، پیش گرمایش ضروری است.

(۲) پیش گرمایش فقط قبل از انجام جوشکاری ضروری است.

(۳) در برش کاری نیمرخ های سنگین ، پیش گرمایش ضروری است.

(۴) در برخی از روش های پیش نصب قطعات ، پیش گرمایش ضروری است.

اجرا-۹۵

باتوجه به هر ۲۵۹ بند ۱۰-۹-۸-۷-۶ ، در برش های سنگین انجام  
پیش گرمایش تا دمای ۶۵۰ لازم می باشد. گزینه ۳

۴۲- در ساخت قطعات فولادی:

(۱) می توان ورق با ضخامت بیشتر از ۱۲ میلی متر را با دستگاه گیوتین برش زد.

(۲) پیمانکار در خصوص کنترل هندسه برش ها و قطعات مسئولیت ندارد.

(۳) استفاده از دستگاه پخ زن ضربه ای برای برش قطعات و ورق های با ضخامت بیش از ۱۲ میلی متر مجاز نیست.

(۴) نا همواری ها و زخم های بیش از ۳ میلی متر را نباید با سنگ زدن هموار نمود.

اجرا-۹۷

باتوجه به هر ۲۵۹ ، ورق باقی مانده از ۱۲ میلی متر را می توان با دستگاه  
گیوتین برش زد.

باتوجه به هر ۲۵۸ بند ۱ هندسه برش و قطعات برآمده سازنده اسکلت یا همان پیمانکاری باشد  
باتوجه به هر ۲۶۰ گزینه ۳ صحیح است.

باتوجه به هر ۲۵۹ نا همواری ها و زخم های بیشتر از ۳ میلی متر را می توان با سنگ زدن یا جبرش های  
اصلاح زد.

گزینه ۳



## ۴۳- در اجرای سازه های فولادی کدام اقدام صحیح نمی باشد؟

- (۱) برش قطعات فولادی به ضخامت ۲۰ میلی متر، باید توسط دستگاه برش ریلی صورت گیرد.
- (۲) برش قطعات فولادی به ضخامت ۱۸ میلی متر، باید توسط دستگاه برش ریلی یا توسط دستگاه گیوتین صورت گیرد.
- (۳) پیش گرمایش برای قطعات ساخته شده با جوش، به ضخامت بیش از ۴۰ میلی متر ضرورت دارد.
- (۴) در برش قطعات فولادی با دستگاه گیوتین، ناهمواری ها و زخم های بیش از ۳ میلی متر، باید هموار شوند.

اجرا-۹۷

با توجه به هر دو مشخصات حداکثر ضخامت ورق برش ریلی بایستی  
 $12\text{ mm}$  می باشد، بنابراین گزینه ۱ صحیح نمی باشد.

## ۴۴- کدامیک از موارد زیر صحیح نیست؟

- (۱) در صورت موافقت مهندس ناظر می توان برش نیمرخ های فولادی (تیر آهن، ناودانی و نبشی) را برای ساخت مهاربند، تیر و ستون با اره و برش دستی انجام داد.
- (۲) برای ورق ها با ضخامت مساوی یا کمتر از ۱۲ میلی متر برش توسط دستگاه گیوتین مجاز است.
- (۳) استفاده از دستگاه های پخ زدن ضربه ای برای پخ زنی و آماده کردن لبه برای قطعات و ورق های با ضخامت بیش از ۱۲ میلی متر مجاز است.
- (۴) قطعات فولادی باید طوری ساخته شوند که هیچ نوع تغییر شکلی غیر از آنچه در نقشه آورده است، در آنها به وجود نیاید.

اجرا-۹۶

با توجه به هر دو مشخصات استفاده از دستگاه پخ زدن ضربه ای برای  
 قطعات با ضخامت بیش از ۱۲ میلی متر مجاز نمی باشد. گزینه ۳



۴۵- در برش زدن ورق هایی که ساخت قطعات فولادی مصرف می شوند، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) برش قطعات یا ضخامت کمتر از 15mm توسط دستگاه گیوتین مجاز است.
- (۲) در نیم رخ های سنگین و قطعات ساخته شده با جوش با ضخامت بیش از 40mm باید قبل از برش گرمایی ، پیش گرمایش تا دمای حداقل ۵۵ درجه سلسیوس انجام شود.
- (۳) در نیم رخ های سنگین و قطعات ساخته شده با جوش با ضخامت بیش از 40mm باید قبل از برش گرمایی ، پیش گرمایش تا دمای حداقل ۶۵ درجه سلسیوس انجام شود.
- (۴) در برش با شعله ، ناهمواری های تا 5mm نیاز به سنگ زدن یا تعمیرکاری توسط جوش ندارد

نظارت - ۹۵

با توجه به مورد ۳ صحیح است .

۴۶- حداکثر عرض درز مجاز بین قطعاتی که مستقیماً به طریق جوش گوشه به هم جوش می شوند، بر حسب میلی متر برابر است با:

- ۴(۱)      ۳(۲)      ۲(۳)      ۱(۴)

نظارت - ۹۴

با توجه به مراجع مورد ذکر در ضوابط جوش قطعات به جوش گوشه 2mm می باشد .  
گزینه ۳





۴۷- ورق زیرسری اتصال پیش تائید شده WFP به ضخامت 10 mm که قرار است در قاب خمشی با شکل پذیری متوسط استفاده شود، جهت انجام فرآیند جوشکاری باید پخ زده شود. بر این اساس آیا سازنده مجاز به استفاده از دستگاه پخ زن ضربه ای می باشد؟ و در این اتصال چند درصد جوش های این ورق ها به ستون باید تحت چه آزمایش غیر مخربی قرار گیرد؟

- (۱) بلی مجاز است. ۱۰۰ درصد جوش ها باید با UT (فراصوت) آزمایش شوند
- (۲) خیر مجاز نیست. ۱۰ درصد جوش ها باید با رنگ نافذ (PT) آزمایش شوند
- (۳) بلی مجاز است. ۱۰ درصد جوش ها باید با رنگ نافذ (PT) آزمایش شوند
- (۴) خیر مجاز نیست. ۱۰۰ درصد جوش ها باید با UT (فراصوت) آزمایش شوند

نظارت - ۱۴۰۰

مطابق ص ۶۳ استاندارد از دستگاه پخ زن ضربه ای تا فنی ۱۲ mm مجاز می باشد.  
همچنین مطابق جدول ص ۶۳، زده ورق های زیرسری و روسری باید با آزمایش  
UT یا RT تست شوند. گزینه ۱

۴۸- در خصوص ساخت و نصب سازه با اسکلت فولادی کدام یک از عبارات زیر صحیح نیست؟

- (۱) در مواقعی که برق زنی نیاز است، اگر قطر سوراخ استاندارد مربوط به پیچ M20 پس از اصلاح سوراخ با برق زدن 26 میلی متر گردد مجاز نیست.
- (۲) استفاده از ورق های با ناهمواری 2 mm بدون سنگ زدن مجاز است.
- (۳) استفاده از دستگاه پخ زن ضربه ای برای ایجاد پخ در لبه ورق به ضخامت 15 mm مجاز نیست.
- (۴) در جوشکاری قطعات متعامد با جوش گوشه وجود درز 3 میلی متر مجاز نیست.

نظارت - ۱۴۰۱

گزینه ۲، ۳، ۴ صحیح می باشند  
تست گزینه ۱ نام صحیح است. ص ۲۶۹ ضابطه قطر 27 mm مجاز است.  

$$20 + 2 = 22 \text{ mm} \text{ (سوراخ)} \rightarrow \text{پیچ } M20$$

$$22 + 5 = 27 \text{ mm} \Rightarrow \text{استاندارد}$$



۴۹- حداقل میزان آزمایش های غیر مخرب جوش، هنگام تولید و نصب در سازه های فولادی چقدر است؟

- (۱) برای جوش های گوشه در اتصالات تیر به ستون ، صد در صد - با روش رنگ نافذ
- (۲) برای هر نوع جوش، حداقل ۵۰ درصد بازرسی چشمی
- (۳) برای جوش های لب به لب عرضی و طولی ستون ، صد در صد - با روش پرنونهنگاری
- (۴) برای جوش های گوشه بال به جان ، سی درصد - با روش رنگ نافذ

اجرا-۹۵

باتوجه به جدول ۲۶۳ مشخص است نتایج به شرح زیر است.

در بازرسی عیسی بزه ۱۰ امتیازات باید مید شوند  
بزرگترین لب به لب عرضی و طولی ستون بزه اجزایش باید با RT یا UT تست شود  
بزرگترین گوشه بال به جان بزه باید با RT یا UT تست شود.

۵۰- در چه حالتی ابعاد جوش می تواند بیش از آنچه در نقشه ذکر شده ، انجام شود؟

- (۱) با تایید مهندس ناظر
- (۲) با تایید مهندس مجری
- (۳) با تایید مهندس ناظر و مجری
- (۴) با تایید مهندس ناظر و طراح

اجرا-۹۵

باتوجه به بند ۲۶۳ ابعاد جوش با تایید مهندس ناظر و طراح می تواند زیاد شود.  
مگر نه ۱



۵۱- کدام یک از موارد زیر در مورد دستورالعمل جوشکاری - WPS در هر پروژه ساختمانی صحیح می باشد؟

(۱) دستورالعمل جوشکاری توسط مهندس ناظر تهیه شده و باید به تایید مهندس طراح برسد.

(۲) دستورالعمل جوشکاری توسط طراح تهیه شده و باید به تایید پیمانکار برسد.

(۳) دستورالعمل جوشکاری توسط طراح تهیه شده و باید به تایید مهندس ناظر برسد.

(۴) دستورالعمل جوشکاری توسط پیمانکار تهیه شده و باید به تایید مهندس ناظر برسد.

نظارت - ۹۸

مطابق بند ۲۶.۱.۱ کدین ۲۱ مصحح می باشد .

۵۲- در مورد جوش گوشه بال به جان، میزان حداقل آزمایش کنترل کیفیت جوش کدام است؟

(۱) آزمایش کنترل کیفیت چشمی بر روی پنجاه درصد و آزمایش رنگ نافذ بر روی پنجاه درصد دیگر جوش ها

(۲) آزمایش کنترل کیفیت چشمی بر روی تمام جوش ها کافی است.

(۳) آزمایش رنگ نافذ بر روی پنجاه درصد جوش ها

(۴) آزمایش کنترل کیفیت چشمی بر روی تمام جوش ها و آزمایش رنگ نافذ بر روی ده درصد جوش ها

نظارت - ۹۸

مطابق جدول ۲۶.۱.۱ صورت ۱۶ مشخص است که، ماده ۱ جوش ها باید بازرسی چشمی انجام شود، همچنین ماده ۱ جوش بال به جان باید با آزمایش رنگ نافذ تست شود.  
کدین ۲۱



۵۳- در مورد نوع آزمایش غیر مخرب جوش شیاری ورق اتصال زیر سری اتصال گیردار از پیش تایید شده تیر به ستون و همچنین حداقل درصد آزمایش مورد نیاز این جوش ها، کدام یک از گزینه های زیر صحیح می باشد؟

(۱) رنگ نافذ - ۱۰۰ درصد

(۲) فراصوت - ۳۰ درصد

(۳) رنگ نافذ - ۳۰ درصد

(۴) فراصوت - ۱۰۰ درصد

نظارت - ۹۹

باتوجه به جدول ۲۶۳ مشخص است، برده اتصالات زیر سری در سربلایه با آزمایش UT یا RT تست شوند. گزینه ۴

۵۴- جهت نصب اتصالات پیچی که به دلیل عدم دقت ساخت کاملاً بر هم منطبق نیستند از چه روشی جهت بزرگ نمودن قطر سوراخ و حداکثر به چه میزانی می توان قطر سوراخ را افزایش داد؟

(۱) برش شعله - ۵ میلی متر

(۲) برش شعله - ۳ میلیمتر

(۳) برقوزنی - ۳ میلیمتر

(۴) برقوزنی - ۵ میلیمتر

باتوجه به ص ۲۶۴ مشخص است که بر اساس مصالح راجع سوراخ ششای توان از برقوزنی استفاده اجرا- ۱۴۰۰ کرد، شایان ذکر است حداکثر قطر برقوزن ۳ mm و حداکثر قطر سوراخ ۵ mm می باشد بنابراین گزینه ۴ صحیح است.



۵۵- با تأیید ناظر، حداکثر دمای مجاز موضع گرم شده برای فولاد پرمقاومت در روش گرم کردن موضعی برای ایجاد انحنای مقاطع چند درجه سلسیوس است؟

(۴) 565

(۳) 600

(۲) 650

(۱) 720

اجرا-۹۴

معلاتین مهره ۲۶ که دمای پیش‌رسانی بر اثر ایجاد انحنای سازه در مقاطع فولادین بر اثر فولاد معمولی ۵۶۵ و فولاد پرمقاومت ۵۶۵ می‌باشد، بنا بر این تزیین ۱ صحیح است.

۵۶- کدام یک از جملات زیر در خصوص اتصالات پیچی پیش‌تنیده صحیح نیست؟

- (۱) اضافه پیچاندن مهره ها، به علت آنکه ممکن است در پیچ سبب ایجاد نیروی کششی بیشتر از مقادیر مشخص شده باشد، مجاز نیست
- (۲) استفاده از ورق پرکننده با مقاومت نظیر مقاطع اتصال و ضخامت یکنواخت برای جفت کردن آنها مجاز است

(۳) استفاده مجدد از پیچ های پیش‌تنیده شده باز شده مجاز نیست

(۴) برای اطمینان از حصول پیش‌تنیدگی باید حتماً از آچار مدرج استفاده شود

نظارت-۹۹

باتوجه به مهره ۲۶ مشخص است که انحنای پیچانول پیچ ها مشکل در طراحی ایجاد نمی کند، بنا بر این تزیین ۱ نادرست است.  
تزیین ۲ و ۳ و ۴ صحیح است.  
جواب تزیین ۱



۵۷- در اتصال صلب تیر به ستون از پیچ های M20 رده ISO 10.9 با طول 100 mm و با عملکرد اصطکاکی استفاده شده است. پس از سفتی کامل با استفاده از آچار و به منظور اطمینان از پیش تنیده شدن این پیچ ها، حداقل تعداد دور اضافی در پیچاندن مهره پیچ چه مقدار است؟

$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

$$1 \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{2}{3} \quad (3)$$

نظارت - ۹۸

باتوجه به جدول ۲۶ و با توجه به طول و قطر پیچ مقدار لازم برای پیش تنیده شدن محاسبه می شود

$$L = 100 \text{ mm} \quad D = 20 \text{ mm} \quad 4D < L < 8D$$

$$L = 5D \rightarrow \frac{1}{2} \text{ دور} \quad \text{در تیر}$$

۵۸- برای ایجاد پیش تنیدگی در یک پیچ M27 از نوع ۱۰.۹ طبق استاندارد ISO که به صورت روغن کاری شده با استفاده از آچار متر کالبیره شده انجام می شود لنگر پیچشی پیش تنیدگی لازم بر حسب kN.m بعد از آنکه پیچ ها کاملاً سفت شوند، چه میزان است؟

$$1.0 \quad (4)$$

$$1.25 \quad (3)$$

$$1.32 \quad (2)$$

$$1.65 \quad (1)$$

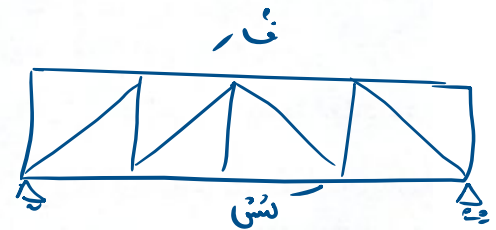
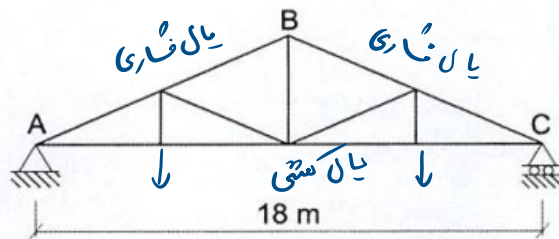
نظارت - ۹۷

باتوجه به جدول ۱۰-۴ و ۲۶ مشخص است که لنگر لازم برای M27 از نوع ۱۰.۹ روغن کاری شده ۱.۶۵ kN.m باشد، بنابراین تیر ۱/۲ صغیر می باشد.





۵۹- از خرابای نشان داده شده در شکل باید تعداد زیادی ساخته شود. عضو AB این خراباها از تیرورق بوده و از سه قطعه به طول 6 متر که بال‌های آنها با جوش لب به لب به هم وصل می‌شوند ساخته می‌شود. حداقل چند درصد این جوش‌ها و با چه روشی باید تست شوند؟ (حصول نتایج مثبت محرز نیست)



- (۱) ده درصد این جوش‌ها با روش PT باید تست شوند.
- (۲) ده درصد این جوش‌ها با روش RT یا UT باید تست شوند.
- (۳) بیست درصد این جوش‌ها با روش RT یا UT باید تست شوند.
- (۴) صد درصد این جوش‌ها با روش RT یا UT باید تست شوند.

اجرا-۹۸

باتوجه به جدول ص ۳۳ و با توجه به اینکه عضو AB تحت فشار قرار دارد  
مطابق با جدول حداقل ۱۰ درصد اعضا را باید با روش RT یا UT بدرز آن‌ها انجام شود.  
گزینه ۳

۶۰- در صورتی که تمهیدات خاص برای گرم کردن محیط جوشکاری انجام نشود، حداقل دمای محیط برای ممنوع نبودن جوشکاری، مطابق با کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱) صفر درجه سلسیوس
- (۲) ۵ درجه سلسیوس
- (۳) ۵- درجه سلسیوس
- (۴) ۱۰- درجه سلسیوس

اجرا-۹۸

باتوجه به جدول ص ۳۳ مشخص است جوشکاری در دماهای زیر صفر ممنوع می‌باشد  
بنابراین گزینه ۱ صحیح است.





۶۱- برای بستن و محکم کردن پیچ اصطکاکی با قطر ۲۰ میلی متر اگر طول پیچ ۱۵۰ میلی متر باشد و برای پیش تنیده کردن آن از روش چرخش اضافی مهره ها استفاده شود، آنگاه تعداد دور اضافه، بدین منظور مطابق کدام گزینه است؟

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

اجرا-۹۷

باتوجه به جدول ۱۰-۴-۲ مس ۲۶۵ و با توجه به طول و قطر پیچ

$$L = 150 \text{ mm}, D = 20 \text{ mm} \Rightarrow 40 < L < 80$$

گزینه ۱  $\Rightarrow$  در  $\frac{1}{2}$

۶۲- کدامیک از موارد زیر در خصوص کنترل پیش تنیدگی پیچ ها صحیح است؟

- (۱) تصمیم مهندس ناظر در مورد کفایت پیش تنیدگی پیچ ها قطعی خواهد بود .
- (۲) مهندس ناظر موظف است از طرف آزمایشگاه با صلاحیت ، پیش تنیدگی پیچ ها را کنترل نماید.
- (۳) پیش تنیده کردن پیچ ها کمی بیش از آنچه که در مبحث دهم مشخص شده است، مشکل برای طرح ایجاد می کند.
- (۴) تایید پیمانکار در مورد کفایت بستن پیچ و مهره ها ، کافی می باشد.

اجرا-۹۶

باتوجه به مس ۱۰-۴-۳ مس ۳۰۰ و ۳۰۰-۶-۳ مس ۳۰۰ است که در پیچ ها با سه

گزینه ۱ غلط است چون ناموجود است به کنترل پیش تنیدگی پیچ ها نمی باشد (می تواند کنترل کند)

گزینه ۳ غلط است چون پیش تنیده کردن پیچ ها بیشتر از مقدار لازم مس ۳۰۰ در طراحی ایجاد نمی کند

گزینه ۴ غلط است چون تایید نهایی با مهندس ناظر خواهد بود .



۶۳- در یک ساختمان فولادی ، اتصالات اصطکاکی تیر به ستون با پیچ و مهره های پرمقاومت انجام می شود. چنانچه پیچ M20 و طول آن ۸۰ میلی متر باشد، چرخش اضافه لازم برای پیش تنیده کردن پیچ ها چقدر است؟

- (۱)  $\frac{3}{4}$  دور (۲)  $\frac{1}{2}$  دور (۳)  $\frac{2}{3}$  دور (۴)  $\frac{1}{3}$  دور

اجرا-۹۵

$$D=20, L=80 \Rightarrow L \leq 40 \Rightarrow \frac{1}{3} \text{ دور}$$

جدول ۱۰-۴-۲  
مرکز  
درینه ۴

۶۴- چرخش اضافی لازم مهره برای پیش تنیده کردن پیچ پرمقاومت با قطر ۲۰ میلی متر و طول ۱۵۰ میلی متر چند دور می باشد؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

اجرا-۹۴

$$L=150, D=20 \Rightarrow 40 < L \leq 80 \Rightarrow \frac{1}{2} \text{ دور} \Rightarrow \text{درینه ۲}$$



۶۵- برای اصلاح قطر سوراخ در یک قطعه فولادی توسط برش شعله، قطر سوراخ را حداکثر چند میلی متر می توان افزایش داد؟

(۱) 3 میلی متر

(۲) 5 میلی متر

(۳) 7 میلی متر

(۴) استفاده کردن از برش شعله برای گشاد کردن سوراخ ها مجاز نیست.

اجرا-۹۴

باتوجه به مس ۶۴ مشخص است اصلاح سوراخ با شعله مجاز نباشد. گزینه ۱

۶۶- در اعضای خمشی با مقطع مختلط، عموماً تیرچه و برش گیرهای ناودانی روی آن ها در کارخانه ساخته شده و بعد از رنگ آمیزی به کارگاه جهت نصب ارسال می شوند. اگر شرایط و مشخصات خاصی مد نظر نباشند، کدام گزینه صحیح است؟  
(۱) برشگیرها و روی بال بالایی نباید رنگ شوند. (۲) هم برشگیرها و هم روی بال باید رنگ شوند.  
(۳) برشگیرها و روی بال بالایی می توانند رنگ نشوند. (۴) برشگیرها باید رنگ شوند ولی رنگ کردن روی بال بالایی الزامی نیست.

نظارت-۹۵

باتوجه به مس ۶۷ و اینکه برشگیر روی تیر همواره در تماسی دائمی با تیر قرار دارند می توان نتیجه گرفت که

حلال خود روغی باعث ایجاد تاق برای جلوگیری از خوردگی روی تیر و برشگیر می شود. بند ۱-۵-۱-۳-۴-۵

گزینه ۳



۶۷- بر روی تیر فولادی که به صورت روباز ولی در محیط بسته ساختمانی نصب می شود، با فرض رطوبت نسبی محیط برابر ۶۰ درصد، از چه نوع رنگ و با چه ضخامتی می توان استفاده کرد؟

- (۱) ۴۰ میکرون آستر اپوکسی غنی از روی
- (۲) ۴۰ میکرون ضدزنگ الکیدی، ۴۰ میکرون رویه الکیدی
- (۳) ۴۰ میکرون آستر اپوکسی غنی از روی، ۴۰ میکرون رویه اپوکسی
- (۴) ۴۰ میکرون آستر اپوکسی غنی از روی، ۴۰ میکرون لایه میانی اپوکسی، ۴۰ میکرون رویه اپوکسی

نظارت - ۱۴۰۰

براساس جدول ص ۲۷۴

رطوبت نسبی ← شرایط محیطی سفت (بی زده تا زده)  
تیر روباز در محیط بسته ← ۴۰ میکرون آستر اپوکسی غنی از روی، ۴۰ میکرون لایه میانی اپوکسی  
۴۰ میکرون رویه اپوکسی، در نتیجه

۶۸- در سطوح و لبه هایی از سازه فولادی که پس از رنگ آمیزی جوش خواهند شد، باید رنگ آمیزی در فاصله حداقل ..... میلی متری از خط جوش متوقف شود.

- |        |        |
|--------|--------|
| (۲) 50 | (۱) 75 |
| (۴) 10 | (۳) 25 |

نظارت - ۹۸

با توجه به ص ۲۷۴، در ده سطح رنگ شده باید 5mm ساند به جوش قطع شود.  
در نتیجه



۶۹- میزان انحراف مجاز در ریسمانی بودن ستون به طول ۱۶ متر که قطعات آن با استفاده از جوش ساخته می شوند، حداکثر چند میلی متر است؟

۱۶ (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴)  
 پاسخ: ب هر دو و اینکه طول ستون بزرگتر از ۱۴ m می باشد  
 میزان دوار مجاز

نظارت-۹۷

$$10\text{ mm} + 3 \times (1 - 14) / 3 = 12\text{ mm} \rightarrow \text{گزینه ۲}$$

۷۰- در مورد حفاظت قطعات فولاد در مقابل عوامل خوردنده، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) قطعات فولادی که در معرض عوامل خوردنده قرار خواهد گرفت باید ماسه پاشی و رنگ آمیزی شوند.
- (۲) به طور کلی کلیه قطعات فولادی، در هر شرایطی که باشند باید ماسه پاشی شده و با ضد زنگ و رنگ استر و رویه پوشانیده شوند.
- (۳) قطعات فولادی که در داخل آجر کاری یا گچ کاری قرار خواهند گرفت باید ماسه پاشی شوند و نیازی به رنگ آمیزی آنها نیست.

(۴) کلیه قطعات فولادی که در داخل بتن قرار خواهند گرفت باید پس از تعمیر کاری با ضد زنگ پوشانده شوند.

نظارت-۹۶

پاسخ: تا ۲۷۵  
 گزینه ۲ غلط است، چون در بسیاری از موارد لازم نیست رنگ آمیزی انجام شود از جمله سیم های که در تماس با بتن قرار دارند یا به رنگ زنگ نزنند. همچنین ۵ mm مانده به خط جوش رنگ آمیزی باید متوقف کرد و همچنین بین اتصالات اصطلاحی نباید رنگ آجری شود.  
 گزینه ۳ غلط است، تنها سیم های که در تماس با بتن قرار دارند یا به رنگ نزنند و گچ و آجری توان نشی حاصل را ندارند.  
 گزینه ۴ غلط است، لازم است سیم های که در تماس با بتن قرار دارند رنگ شوند.  
 گزینه ۱ صحیح ترین گزینه محسوب می باشد.



۷۱- حداکثر ناهمترای مجاز بین دو قطعه به ضخامت های ۲۰ و ۱۰ میلی متر که با جوش شیاری به صورت لب به لب به یکدیگر متصل شده اند، بر حسب میلی متر چقدر می تواند باشد؟

۳(۴)

۲(۳)

۱/۵(۲)

۱/۰(۱)

نظارت-۹۵

باتوجه به روادار جوش شیار لب به لب  $t_{min} = 10 - 6 - 1 - 3$  حداکثر ناهمترای مجازی  
 دو قطعه در جوش شیار لب به لب برابر با ۱۰٪ فاصله قطعه نازکتر حداکثر ۳ mm می باشد.  
 $10\% t_{min} = 10\% \cdot 10 = 1 \text{ mm} \leq 3 \text{ mm} \Rightarrow$  گزینه ۱  
 $\min \{ 10\% t_{min}, 3 \text{ mm} \}$

۷۲- حداقل سطح آماده سازی و حداقل ضخامت رنگ آمیزی قطعه فولادی به صورت روباز درون محیط بسته در محل با رطوبت نسبی حدود ۶۵٪ در غیاب نظر کارشناس ذیصلاح برابر است با:

- ۱) حداقل سطح آماده سازی Sa 2.5 و حداقل ضخامت رنگ ۸۰ میکرون در ۲ لایه ۴۰ میکرونی
- ۲) حداقل سطح آماده سازی Sa 2 و حداقل ضخامت رنگ ۸۰ میکرون در ۲ لایه ۴۰ میکرونی
- ۳) حداقل سطح آماده سازی Sa 2.5 و حداقل ضخامت رنگ ۱۲۰ میکرون در ۳ لایه ۴۰ میکرونی
- ۴) حداقل سطح آماده سازی Sa 2 و حداقل ضخامت رنگ ۴۰ میکرون در ۱ لایه ۴۰ میکرونی

نظارت-۹۴

رطوبت نسبی ۶۵٪  $\Rightarrow$  شرایط معمولی سقف  
 قطعه فولادی در محیط سرسبزه ولی بدون پوشش (رو باز)  $\Rightarrow$  جدول ۲۷۴ آماده سازی سطح  
 بصورت Sa 2.5 (حالت پاششی غنی تر) و حداقل رنگ ۴۰ میکرونی، در مجموع ۱۲۰ میکرون  
 گزینه ۳



## ۷۳- کدام یک از گزینه های زیر در مورد رنگ آمیزی سطوح قطعات فولادی صحیح نیست؟

- (۱) در قسمت‌هایی از سازه فولادی که پس از رنگ آمیزی جوش خواهند شد باید رنگ آمیزی در فاصله ۵۰ میلیمتری از خط جوش متوقف شود
- (۲) رنگهای رویه و آستر باید از یک کارخانه تهیه شوند
- (۳) رنگ آمیزی سطوح بزرگ باید با اسپری بدون هوا با قلم مو صورت گیرد
- (۴) در اتصالات اتکایی (غیر اصطکاکی)، رنگ کردن سطوح تماس به طور کلی مجاز میباشد

اجرا-۱۴۰۰

باتوجه به مورد ۲۷۱ گزینه ۱ صحیح است  
 باتوجه به مورد ۲۷۲ گزینه ۲ صحیح و گزینه ۳ غلطی باشد. تنها برای گیس استفاده از قلم مو مجاز است.  
 باتوجه به مورد ۲۷۳ گزینه ۴ صحیح است.

## ۷۴- کدام یک از عبارات زیر در رابطه با رنگ آمیزی سازه های فولادی صحیح است؟

- (۱) اگر در حین اجرای عملیات نصب رنگ قطعات صدمه ببیند نیازی نیست که عملیات ترمیم انجام گیرد
- (۲) رنگ آمیزی سطوح بزرگ با قلمو بلامانع است
- (۳) نقاشی و رنگ کاری نباید در هوای سرد یا زمانی که درصد رطوبت بالا باشد انجام گیرد
- (۴) در سطوح و لبه‌هایی از سازه فولادی که پس از رنگ کاری جوش خواهند شد باید رنگ آمیزی در فاصله ۱۰۰ میلی متری از خط جوش متوقف شود

اجرا-۱۴۰۰

باتوجه به مورد ۲۷۱ گزینه ۱ غلط است و در صورت آیب زدن در تمام لب  
 لازم است رنگ آمیز ترمیم گردد.  
 باتوجه به مورد ۲۷۲ استفاده از قلم مو فقط برای گیس مجاز می باشد.  
 باتوجه به مورد ۲۷۳ گزینه ۳ صحیح است.  
 باتوجه به مورد ۲۷۴ رنگ آمیز باید در  $5\text{ mm}$  جوش قطع شود بنابراین گزینه ۴ نیز غلط است.  
 گزینه ۳





۷۵- فاصله ریشه بین دو قطعه در جوش شیاری با نفوذ نسبی در امتداد طولی، حداکثر چند میلی متر می تواند باشد؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

اجرا-۹۷

باتوجه به هر ۲۷ بند ۱۰-۹-۶-۱-۲ حداکثر فاصله ریشه بین دو قطعه در جوش شیاری باشد  
نسبی برابر با ۵ mm می باشد. نرینه ۳

۷۶- در مورد انبار کردن رنگ های مورد استفاده در رنگ آمیزی سازه های فولادی حداقل و حداکثر مجاز دمای محیط انبار بر حسب درجه سلسیوس چقدر است؟

(۱) حداقل ۱۸ و حداکثر ۳۵

(۲) حداقل صفر و حداکثر ۳۵

(۳) حداقل ۱۲ و حداکثر ۳۸

(۴) حداقل ۵ و حداکثر ۳۸

اجرا-۹۷

باتوجه به هر ۲۷ بند ۱۰-۹-۵-۵-۵ حداکثر دمای انبار کردن رنگ ۱۸ و حداکثر آن  
۳۵° می باشد. نرینه ۱



۷۷- یک ساختمان صنعتی با سازه های فولادی در معرض شرایط جوی (نمایان) در منطقه دارای شرایط آب و هوایی با رطوبت نسبی متوسط ۶۰ درصد ساخته می شود. نحوه آماده سازی سطوح قطعات سازه و حداقل ضخامت لایه یا لایه های رنگ آمیزی در کدام گزینه صحیح است؟

(۱) تمیز کردن به صورت ماسه پاشی تا سطح نقره ای، سه لایه رنگ آمیزی شامل: آستر اپوکسی غنی از روی، لایه میانی اپوکسی، لایه رویه اپوکسی پلی یورتان با ضخامت کل ۴۰۰ میکرون

(۲) تمیز کردن به صورت ماسه پاشی عمیق، سه لایه رنگ آمیزی الکیدی هر کدام ۴۰ میکرون شامل: ضدزنگ-لایه میانی و لایه رویه

(۳) تمیز کردن به صورت ماسه پاشی عمیق، دو لایه ۴۰ میکرونی شامل: آستر اپوکسی غنی از روی و رویه اپوکسی

(۴) تمیز کردن به صورت ماسه پاشی عمیق تر، سه لایه رنگ آمیزی هر کدام ۶۰ میکرون شامل: آستر اپوکسی غنی از روی، آستر میانی اپوکسی، رویه اپوکسی پلی یورتان

اجرا-۹۷

رطوبت نسبی ۶۰٪ - سه لایه محیطی سفت، قطعه فولاد در معرض شرایط جوی  
 با توجه به جدول ۲۷۹ نمونه آماده ساز سطح ۵۹۵ (ماسه پاشی عمیق تر)  
 و ۳ لایه ۶۰ میکرونی زرد لازم دارد که هزینه ۱

۷۸- کدامیک از گزینه های زیر صحیح نمی باشد؟

- (۱) مسیر پیشرفت جوشکاری یک عضو باید از نقطه با گیرداری بیشتر به سمت نقطه با آزادی بیشتر باشد.
- (۲) حداکثر ناهمترای بین دو قطعه که با جوش شیار به صورت لب به لب به یکدیگر متصل می شوند، ۱۰ درصد ضخامت قطعه نازک تر یا حداکثر ۳ میلی متر می باشد.
- (۳) فاصله ریشه بین دو قطعه جوش شیار توسط جوش شیار با نفوذ نسبی نباید از ۵ میلی متر بزرگ تر باشد.
- (۴) استفاده از مصالح پرکننده در بازشدگی بین سطوح در تماس جوش های کام و انگشتانه به هیچ وجه مجاز نیست.

اجرا-۹۶

با توجه به ۲۷۸ بند ۱۰-۴-۱-۲، هزینه ۱ صحیح است.  
 با توجه به ۲۷۵ بند ۱۰-۴-۱-۳، هزینه ۲ صحیح است.  
 با توجه به ۲۷۵ بند ۱۰-۴-۱-۲، هزینه ۳ صحیح است.  
 با توجه به ۲۷۵ بند ۱۰-۴-۱-۱، در صورت تأیید مراجع در جوش کام و انگشتانه استفاده از ورق پرکننده مجاز می باشد.

کزینه ۴



@rjavanmardi

۷۹- در اتصال دو ورق با ضخامت 12mm توسط جوش شیاری لب به لب، با تسمه پشت بند و بدون جوش پشت، فاصله ریشه در نقشه ۶ میلی متر مشخص شده است. اما در هنگام اجرا این فاصله ۱۵ میلی متر است. کدامیک از گزینه های زیر در این مورد صحیح است؟

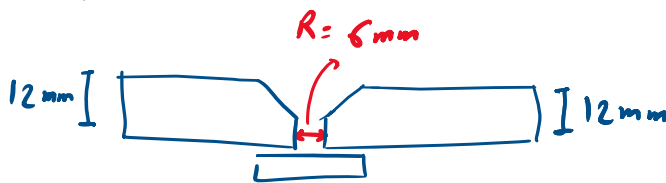
(۱) این فاصله ریشه با توجه به وجود پشت بند قابل پذیرش است.

(۲) این فاصله ریشه به هیچ وجه قابل پذیرش نیست.

(۳) این فاصله ریشه، با جوش کاری (قبل از جوش کاری درز اتصال) قابل اصلاح است.

(۴) این فاصله ریشه به شرط آنکه اختلاف ضخامت ریشه از مقدار نقشه کمتر از ۵ میلی متر باشد، قابل پذیرش است.

اجرا-۹۵



باتوجه به رودار مجاز جوش شیاری

R بزرگ جوش شیاری با پشت بند و بدون

جوش پشت ۶+، ۲ - میلی متر مجاز است

رودار قابل قبول است  $\Rightarrow 6+6 < 15mm = R_{اجازه}$

باتوجه به فاصله  $R=15$  که کوچکتر از ۲ برابر ضخامت ورق و ۲۵mm است، بنابراین فاصله ریشه با جوش کاری قابل اصلاح

شدنی است

۸۰- در نقشه، زاویه شیار درز با جوش شیاری بدون پشت بند - بدون جوش پشت برابر ۶۰ درجه مشخص شده است. حداکثر و حداقل این زاویه در اجرا، به ترتیب چند درجه می تواند باشد؟

(۱) ۷۰ و ۵۵

(۲) ۷۵ و ۵۵

(۳) ۷۰ و ۵۰

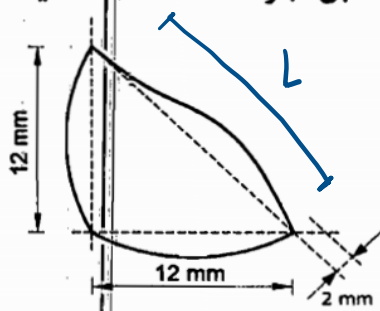
(۴) ۶۵ و ۵۰

اجرا-۹۵

باتوجه به رودار مجاز جوش شیاری بدون پشت بند و بدون جوش پشت ۱۰+ و ۵- می باشد و ۷۰ تا ۵۰ درجه



۸۱- یک جوش گوشه با بعد محاسباتی ۱۲ میلی متر، به شکل مقابل اجرا شده است. کدامیک از



موارد زیر در مورد این جوش صحیح می باشد؟

- (۱) جوش به دلیل ساق ناکافی قابل پذیرش نیست.
- (۲) جوش به دلیل گرده زیاد قابل پذیرش نیست.
- (۳) جوش به دلیل گلوگاه ناکافی قابل پذیرش نیست.
- (۴) جوش قابل پذیرش است.

اجرا-۹۵

$$3\text{ mm} = \text{گروه سازه} \Rightarrow 8 < L < 25 \Rightarrow L = 12\sqrt{2} \approx 19$$

گرده حداکثر جوشی ۲ mm بوده و جوش قابل قبول می باشد

۸۲- کدامیک از گزینه های زیر در ساخت و نصب سازه های فولادی صحیح نیست؟

- (۱) برش نیمرخ فولادی که برای ساخت مهاربندها مصرف می شوند، در صورت موافقت مهندس ناظر می تواند با اره یا برش دستی انجام شود. کلیه ناصافی های احتمالی باید با سنگ زدن برطرف شود.
- (۲) در شرایط آب و هوایی با رطوبت نسبی متوسط مساوی یا کمتر از ۵۰٪، ضخامت رنگ آمیزی قطعات فولادی در داخل دیوار و نازک کاری باید حداقل ۳۰ میکرون از ضد زنگ الکیدی باشد.
- (۳) به جز سطوح تماس بقیه سطوحی که بعد از ساخت، قابل دسترس نخواهد بود باید قبل از جمع کردن کار، تمیز و رنگ آمیزی شود. البته این عمل زمانی لازم است که در مدارک طرح و محاسبه خواسته شده باشد.
- (۴) در صورتی که جریان هوا یکنواخت و ثابت بوده و بتوان محیط جوش کاری را به شعاع حداقل ۱۰۰ میلی متر با وسایل مناسب به نحوی گرم کرد که با دست کاملاً محسوس باشد و محیط جوش کاری حفاظت گردد، جوش کاری بلامانع است.

اجرا-۹۵

باتوجه به موارد زیر و گزینه ۱ صحیح است.

باتوجه به جدول ۲۷۴، شرایط معمولی سفت بوده و مدل زنگ ۴۵ میلون آسترایی  
غذا از روی می باشد، بنا برای گزینۀ ۱ غلط است.

باتوجه به مورد ۲۷۲ گزینۀ ۳ صحیح است.

باتوجه به مورد ۲۷۶ گزینۀ ۴ صحیح است.



۸۳- در صورتی که دستورالعمل رنگ آمیزی توسط کارشناس ذیصلاح تهیه نشده باشد، کدامیک از وضعیت های سطحی زیر برای آماده سازی سطح فولاد قبل از رنگ آمیزی، برای قطعات فولادی یک ساختمان که در شرایط آب و هوایی با رطوبت نسبی حدوداً 75% اجرا خواهد شد، به عنوان حداقل وضعیت سطحی آماده سازی سطح فولاد به شمار می رود؟

Sa 1 (۴)

Sa 2 (۳)

Sa 2.5 (۲)

Sa 3 (۱)

اجرا-۹۴

باتوجه به جدول ۲۷۴ و شرایط محیطی سفت به حداقل آماده سازی ۲.۵ و ۳ (ماده پاشی عین کر)

کزینه ۲

۸۴- حداقل ضخامت رنگ آمیزی یک ستون فولادی به صورت روباز و در محیط بسته، در شرایط محیطی ساحلی چه میزان است؟

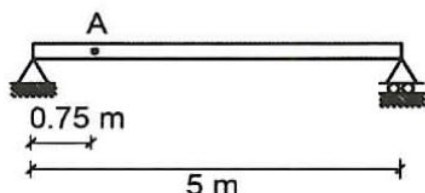
- (۱) سه لایه شامل: 40 میکرون آستر اپوکسی غنی از روی، 40 میکرون لایه میانی اپوکسی و 40 میکرون رویه اپوکسی پلی یورتان
- (۲) یک لایه شامل: 40 میکرون اپوکسی غنی از روی
- (۳) دو لایه شامل: 40 میکرون آستر اپوکسی غنی از روی و 40 میکرون رویه اپوکسی
- (۴) سه لایه شامل: 60 میکرون آستر اپوکسی غنی از روی، 60 میکرون لایه میانی اپوکسی و 60 میکرون رویه اپوکسی پلی یورتان

اجرا-۹۴

باتوجه به جدول ۲۷۴ و شرایط محیطی ساحلی، سفت و شرایط فولاد روباز در محیط بسته به حداقل ۳ لایه ۶۰ میکرون نیاز داریم  
کزینه ۴



۸۵- میزان حداکثر انحراف مجاز از انحنای پیش خیز نقطه A از یک تیر فولادی IPE360 به طول 5 متر، در پیش نصب قطعه در کارخانه، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟



- (۱) 10 mm
- (۲) 13 mm
- (۳) 17 mm
- (۴) 19 mm

اجرا-۹۳

با توجه به جدول بدین نقاط میانی حداکثر انحراف مجاز نسبت به پس و پیش از رابطه زیر بدست می آید

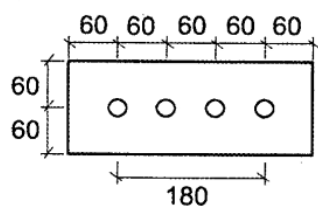
$$\frac{4a(1-a/s)}{5} b$$

طول دهانه سازه از  $b = 20 \text{ mm}$

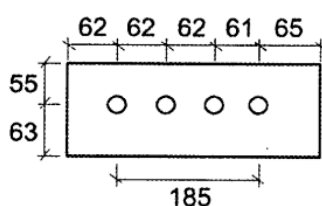
$$a = 0.75 \text{ m}, s = 5 \text{ m} \Rightarrow \frac{4 \times 0.75 \left(1 - \frac{0.75}{5}\right)}{5} \times 20 \text{ mm} = 10 \text{ mm}$$

گزینه ۱

۸۶- در شکل مقابل، نقشه اجرایی صفحه فولادی و سوراخ های پیچ ها و نیز نقشه اجراء شده (چون ساخت) آن نشان داده شده است. کدام سری از اندازه های نشان داده شده در نقشه چون ساخت، توأمأ، خارج از رواداری های مجاز است؟ (ابعاد در شکل بر حسب میلی-متر می باشد)



نقشه اجرایی  
صاحبانی



نقشه چون ساخت  
اجرا شده

(۱) 62, 62 و 185

(۲) 65, 55 و 185

(۳) 65, 55 و 61

(۴) 62, 63 و 185

اجرا-۹۷

فاصله بین سوراخ ها  $\Delta p = \pm 2 \text{ mm} \Rightarrow$

فاصله از لب  $\Delta b = \pm 3 \text{ mm} \Rightarrow$  محدوده مجاز رواداری می باشد

فاصله لبی سوراخ  $\Delta c = \pm 3 \text{ mm} \Rightarrow$  رواداری رعایت نکرده است  
تأوی سوراخ

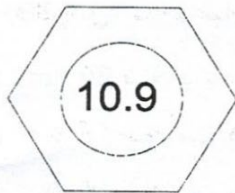


@rjavanmardi

65, 55, 185

گزینه ۲

۸۷- در یک اتصال پیچی با پیچ M27، با عملکرد اصطکاکی، طول 240 mm و با شرایط سفتی کامل، برای پیش تنیده کردن آن، مهره پیچ باید حدوداً چند درجه چرخانده شود؟

(۱)  $240^\circ$ (۲)  $180^\circ$ (۳)  $120^\circ$ (۴)  $90^\circ$ 

نظارت-۱۴۰۱

با توجه به جدول ۲۴۵  $L = 240 \text{ mm}$  ،  $D = 27$

$$8D < L < 12D \Rightarrow \frac{L}{D} > 8 \Rightarrow \frac{L}{D} \times 360^\circ = 240^\circ \Rightarrow \text{گزینه ۱}$$

۸۸- در صورتی که دستگاه نظارت، پیش نصب قطعات فولادی را لازم بداند برای پیش نصب یک اتصال پیچی با پیچ هایی از نوع 10.9 و با عملکرد اصطکاکی، کدام یک از عبارات های زیر صحیح نیست؟

- (۱) فقط استفاده از پیچ های 10.9 مجاز است.
- (۲) استفاده از پیچ های 8.8 و 10.9 مجاز است.
- (۳) استفاده از پیچ های 8.8 و 10.9 و 5.6 مجاز است.
- (۴) استفاده از پیچ های 8.8 و 10.9 و 5.6 و 4.6 مجاز است.

نظارت-۱۴۰۱

با توجه به ابتدای ص ۲۶ مشخص است که در پیچ خرب، نوع پیچ مهم بنده می تواند پیچ معمولی یا پر صافیت باشد که گزینه ۱

بنابراین تنها گزینه ۱ که گفته است فقط می توان از پیچ ۱۰.۹ استفاده کرد غلط است.



@rjavanmardi



۸۹- یک ستون فولادی کناری مربوط به یک ساختمان 40 طبقه با ناشاقولی 65 mm در طبقه آخر

مفروض است. براساس ضوابط مبحث دهم مقررات ملی ساختمان:

- (۱) ناشاقولی به سمت هم داخل و هم نما مجاز است.
- (۲) ناشاقولی به سمت داخل مجاز، اما سمت نما غیرمجاز است.
- (۳) ناشاقولی به سمت هم داخل و هم نما غیرمجاز است.
- (۴) ناشاقولی به سمت داخل غیرمجاز، اما سمت نما مجاز است.

نظارت-۱۴۰۱

باتوجه به هر ۲۸۸ و باتوجه به تعداد طبقات ساختمان که بیشتر از ۳۶ طبقه باشد  
حد اکثر ناشاقولی در سمت نما ۵<sup>mm</sup> و به سمت داخل 75 mm است. بنابراین کزینه ۲ صریح است.

۹۰- میزان انحراف مجاز در ریسمانی بودن یک تیر 15 متری با یک ستون هم طول آن که هر دو با استفاده از جوش ساخته شده، به ترتیب چند میلی متر است؟ (در تیر هیچ انحنای خاصی نظیر پیش خیز وجود ندارد)

- (۱) 11 و 11 (۲) 15 و 11 (۳) 15 و 15 (۴) 11 و 15

اجرا-۱۴۰۱

باتوجه به هر ۲۷۹ در مورد ستون باتوجه به طول بزرگتر از ۱۴ m میزان انحراف

مجاز از رابطه زیر محاسبه می شود

$$10 + 3 \times (L - 14) / 3 = 11 \text{ mm}$$

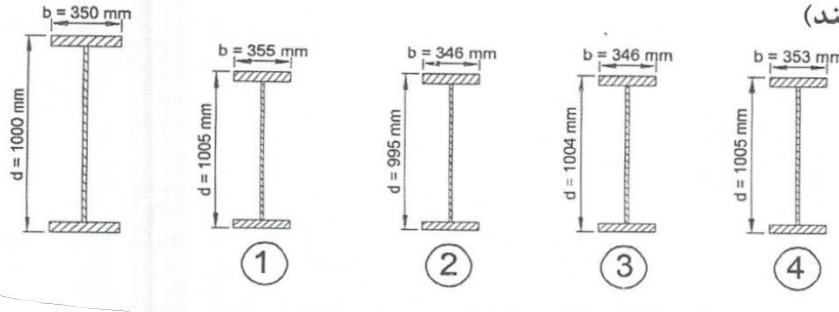
بدان نتیجه از هر متر ۱ mm انحراف ریسمانی مجاز می باشد ← 15 mm

کزینه ۲



۹۱- فرض کنید ارتفاع پهنای بال مقطع یک تیر ورق در نقشه ها مطابق شکل زیر است. کدام یک از تیر ورق های جوشی اجرا شده زیر در محدوده رواداری های مجاز قرار نمی گیرد؟ (مقاطع

مقارن هستند)



- 1 (۱)  
2 (۲)  
4 (۳)  
3 (۴)

اجرا-۱۴۰۱

باتوجه به مرس ۲۸۴ مقادیر مجاز در اشاع  $\pm 5 \text{ mm}$  ( $h = 1000 \text{ mm}$ )  
و در وادار مجاز در پهنای بال  $\pm 4 \text{ mm}$  می باشد.  
بنابراین تنها تیر ۱ در محدوده مجاز قرار نمی گیرد. در نتیجه

۹۲- کدام گزینه در مورد گالوانیزه کردن قطعات فولادی به منظور ساخت، نصب و کنترل آنها صحیح است؟

- (۱) عملیات گالوانیزه کردن با قلع و خلوص ۰.۹۸ در مترمربع انجام می شود.  
(۲) زدودن آلودگی خارجی پیش از گالوانیزه کردن نیاز نمی باشد.  
(۳) در فاصله ۴۰ mm از محل گالوانیزه شده نمی توان جوشکاری نمود.  
(۴) برای گالوانیزه کردن باید از شیوه غوطه وری داغ بوسیله قلع استفاده نمود.

اجرا-۱۴۰۱

۲۷۴ گزینه ۱ غلط است، گالوانیزه کردن با روغن با خلوص ۰.۹۸ انجام می شود.  
گزینه ۲ غلط است، آلودگی خارجی قبل از گالوانیزه کردن باید حاصل برداشته شود.  
گزینه ۳ صحیح است، دست نباید در فاصله ۵۰ mm از محل گالوانیزه شدن نمی توان  
جوشکاری انجام داد.  
گزینه ۴ غلط است.



- ۹۳- در خصوص آماده سازی با پاشش مواد ساینده در قطعات فولادی کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) قبل از اعمال آستر باید گرد و خاک روی سطح را با واتر جت کاملاً تمیز کرد.
  - (۲) فشار باد در این روش 7 MPa است.
  - (۳) قبل از اعمال آستری نمی توان گرد و خاک روی سطح را با هوای فشرده تمیز کرد.
  - (۴) قبل از اعمال آستری می توان گرد و خاک روی سطح را با جاروبرقی صنعتی تمیز کرد.

گزینه ۱ غلط است. باتوجه به مبحث ۲۶۹ گرد و خاک باید با جاروبرقی صنعتی برداشته شود. (یا هوای فشرده) اجرا-۱۴۰۱

گزینه ۲ غلط است، فشار باد باید ۰.۷ MPa باشد.

گزینه ۳ غلط است می توان گرد و خاک را با هوای فشرده برداشت

گزینه ۴ صحیح است.

- ۹۴- میزان انحراف مجاز در ریسمانی بودن یک تیر 15 متری با یک ستون هم طول آن که هر دو با استفاده از جوش ساخته شده، به ترتیب چند میلی متر است؟ (در تیر هیچ انحنای خاصی نظیر پیش خیز وجود ندارد)
- (۱) 11 و 11 (۲) 15 و 11 (۳) 15 و 15 (۴) 11 و 15

باتوجه به مبحث ۲۶۹ مقدار مجاز در ریسمانی بودن تیر براساس رابطه اجرا-۱۴۰۱

$$\frac{\text{طول تیر} \times 3 \text{ mm}}{3} = 15 \text{ mm}$$

و همچنین براساس تیر با طول بزرگتر از ۱۴م

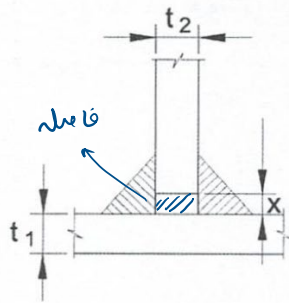
$$10 + \frac{3 \text{ mm}}{3} \times (14 \text{ m} - \text{طول تیر}) = 11 \text{ mm}$$

گزینه ۲



۹۵- در اتصال دو قطعه زیر به یکدیگر، حداکثر مقدار مجاز  $x$  بدون تغییر اندازه ساق جوش

مندرج در نقشه چقدر است؟



(۱)  $t_2 - 2 \text{ mm}$

(۲)  $t_1 - 2 \text{ mm}$

(۳)  $2 \text{ mm}$

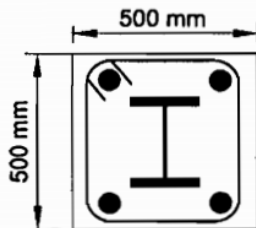
(۴)  $\min(t_1 - 2 \text{ mm}, t_2 - 2 \text{ mm})$

اجرا-۱۴۰۱

باتوجه به هر یک از بند ۱۵-۹-۶-۱-۱ مشخص است در جوش که سه حداکثر فاصله مجاز  
بازسازی درز نباید بیشتر از  $5 \text{ mm}$  باشد، همچنین اگر فاصله درز کمتر از  $2 \text{ mm}$  با سدنیزی به  
افتراض بعد جوش (ساق جوش) و مورد درز برزنی ۳

۹۶- برای آنکه مقطع نشان داده شده در شکل زیر به عنوان یک ستون با مقطع مختلط محسوب

شود، حداقل مساحت نیمرخ فولادی و حداقل مساحت آرماتورهای طولی برحسب میلی مترمربع به ترتیب چقدر باید باشد؟



(۱) ۱۰۰۰ و ۲۵۰۰

(۲) ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰

(۳) ۴۰۰۰ و ۲۵۰۰

(۴) ۴۰۰۰ و ۱۰۰۰

نظارت-۹۵

باتوجه به هر یک از بند ۱۱-۶-۱۱، حداقل درصد برش فولادی ۱٪ و حداقل درصد آرماتور طولی ۰.۴٪ می باشد.

$$A_g = 500 \times 500 = 250000 \text{ mm}^2 \Rightarrow A_{\text{برش}} = \frac{1}{100} \times 250000 = 2500 \text{ mm}^2$$

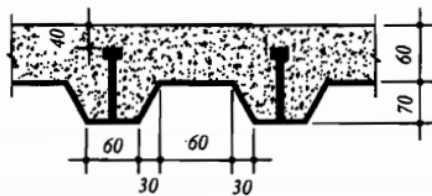
$$A_{\text{میر}} = \frac{4}{1000} \times 250000 = 1000 \text{ mm}^2$$

کزینه ۱



@rjavanmardi

۹۷- شکل زیر یک مقطع مختلط متشکل از دال بتنی روی ورق های فولادی شکل داده شده را نشان می دهد. کدامیک از گزینه های زیر الزامات مقاطع مختلط را ارضا نمی نماید؟ (قطر گل میخ ها 19 mm و اندازه های شکل به میلی متر می باشد).



(۱) ضخامت دال بتنی

(۲) ارتفاع گل میخ

(۳) پهنای متوسط کنگره پر شده با بتن

(۴) قطر گل میخ

نظارت-۹۴

با توجه به محدودیت ها سقف عرشه فولاد (ص ۱۲۹)

$$w_v = 60 + 2 \times 15 = 90 > 50 \checkmark$$

$$h_v = 70 \leq 75 \checkmark$$

$$\text{مقدار گل میخ} = 19 \text{ mm} < 20 \checkmark$$

$$40 \leq 40 \text{ م} = 60 - 40 = 20 \text{ م} = \text{مقدار نفوذ گل میخ بالارنده}$$

اشباع گل میخ باید افزایش یابد. گزینه ۲

۹۸- حداقل فاصله مرکز تا مرکز برش گیرهای از نوع گل میخ در انتداد محور طولی کنگره های فولادی شکل داده شده، در صورتی که قطر گل میخ 20 mm باشد، برابر است با:

(۱) 120 mm

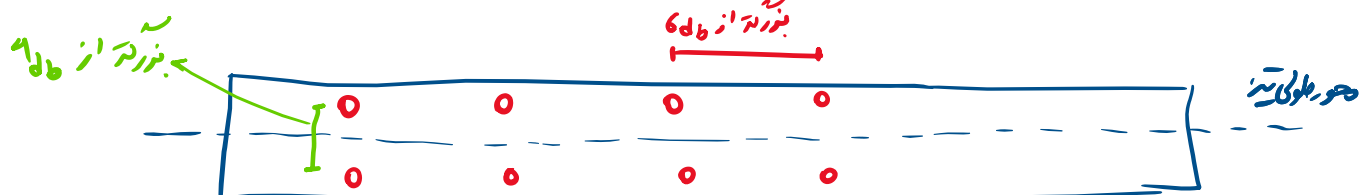
(۲) 60 mm

(۳) 80 mm

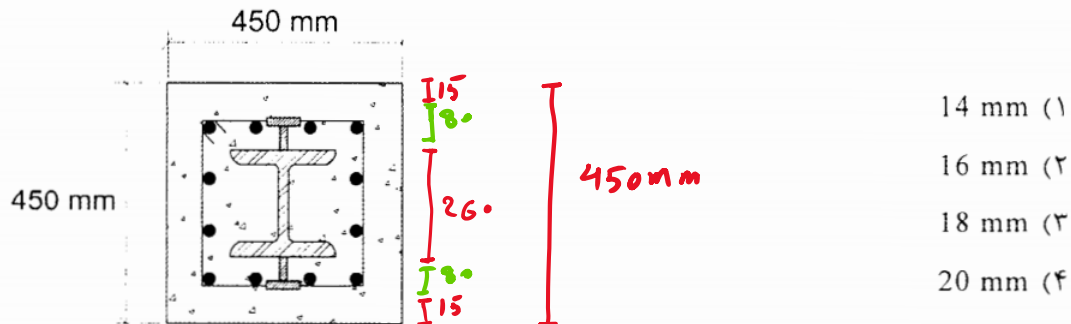
(۴) 100 mm

نظارت-۹۶

با توجه به برش ۱۳۶ حداقل فاصله گل میخ در امتداد محور طولی به ۶ برابر قطر گل میخ و عمود بر محور طولی ۴ برابر قطر گل میخ باشد  $\leftarrow 6 \times 20 = 120 \text{ mm}$  گزینه ۱

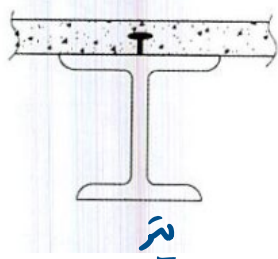


۹۹- فرض کنید در طراحی یک ستون مختلط محاط در بتن مطابق شکل زیر از IPB 260 استفاده شده و گل‌میخ‌ها به بال‌های مقطع فولادی جوش شده‌اند. اگر ابعاد مقطع مختلط  $450 \times 450$  mm، پوشش بتن روی گل‌میخ‌ها برابر 15 میلی‌متر و بتن با وزن مخصوص معمولی باشد، حداکثر قطر گل‌میخ‌ها به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟



اجرا-۱۴۰۰  
 با توجه به هندسه ستون مختلط و با توجه به سائل مشخص است که از سازه گل‌میخ‌ها  $80 \text{ mm}$  می‌باشد. با توجه به اینکه در ستون گل‌میخ‌ها همواره تحت برش قرار دارند و با توجه به جدول ۱۳۷ گزینیم  $d \leq 16 \text{ mm} \Rightarrow \frac{80}{d} \geq 5 \Rightarrow \frac{h}{d} \geq 5$  برش دهنده می‌باشد

۱۰۰- در یک تیر با مقطع مختلط بدون ورق‌های فولادی شکل داده شده از گل‌میخ کلاهی‌دار به عنوان برشگیر استفاده شده است. حداقل طول مجاز برشگیر پس از نصب کدام است؟ (قطر برشگیر 20 میلی‌متر است).

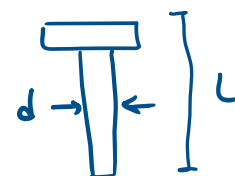


- (۱) 40 mm
- (۲) 60 mm
- (۳) 80 mm
- (۴) 100 mm

اجرا-۹۸

با توجه به  $\frac{L}{d} \geq 4$  باشد

$$\Rightarrow L \geq 80 \text{ mm}$$





۱۰۱ - شعاع ژیراسیون حداقل مقطع یک عضو کششی با مقطع ناودانی برابر ۲۵mm می باشد. حداکثر طول آزاد مجاز آن حدوداً چقدر است؟

۳(۱) متر ۵(۲) متر ۷/۵(۳) متر ۹(۴) متر

نظارت-۹۷

باتوجه به ص ۱۲ این نامه در انضامی کششی  $\frac{L}{r} \leq 300$  باشد

$$\frac{L}{25} \leq 300 \Rightarrow L \leq 300 \times 25 \text{ mm} \Rightarrow L \leq 7.5 \text{ m}$$

گزینه ۳

۱۰۲ - ستون دو سر مفصل فولادی با مقطعی با مشخصات  $I_x = 4250 \times 10^4 \text{ mm}^4$  و  $I_y = 221 \times 10^4 \text{ mm}^4$  و مساحت  $4600 \text{ mm}^2$  و طول ۳ متر مفروض است. نسبت لاغری طراحی این ستون به کدام گزینه نزدیک است؟

۲۰۰ (۱) ۱۳۷ (۲) ۳۱ (۳) ۶۲ (۴)

اجرا-۹۷

باتوجه به ص ۱۲، لاغری این عضو  $\lambda = \frac{KL}{r}$  حساب می شود.

ستون دو سر مفصل  $K=1$

$$L = 3 \text{ m} = 3000 \text{ mm}, \quad r_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{A}} = \sqrt{\frac{221 \times 10^4}{4600}} = 22 \text{ mm}$$

$$\frac{KL}{r} = \frac{1 \times 3000}{22} = 137$$

گزینه ۲





۱.۳. یک قاب ساختمانی ساده توام با مهاربند همگرای معمولی از نوع ۸ مقطع IPB200 به عنوان مهاربند، حداکثر برای چه طولی می تواند قابل استفاده باشد؟ (فرض کنید تنش تسلیم ۲۴۰ مگاپاسکال باشد).

۵/۸۵m(۴)

۷/۶۱m(۳)

۹/۸۶m(۲)

۱۰/۱۴m(۱)

اجرا-۹۶

باتوجه به جدول و جدول استال  $IPB\ 200 \rightarrow r_{min} = 50.7\ mm$

$$\frac{KL}{r} \leq 115 \Rightarrow \frac{1 \times L}{50.7} \leq 115 \Rightarrow L \leq 5.85\ m$$

گزینه ۱

دقت شود تعداد مهاربند ۸، همگرای معمولی  $\frac{KL}{r} < 115$  باشد، در مهاربند ۷،  $\frac{KL}{r} < 115$  همگرای درجه ۱ و یا سایر مهاربندها (مقابل مندرج) لازم حد اکثر با  $\frac{KL}{r} < 115$  کنترل می شود.

۱.۴. در قاب های مهاربندی شده همگرای معمولی با مهاربند های از نوع ۷ و ۸، اگر طول

اعضای مهاربندی برابر ۶ متر باشد، حداقل شعاع ژیراسیون مورد نیاز در امتداد هر یک از

محورهای اصلی مقطع اعضای مهاربندی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

St-52  $(F_y = 360\ MPa \text{ و } E = 2 \times 10^5\ MPa) \rightarrow$  St-37

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 64 mm (۴) | 52 mm (۳) | 44 mm (۲) | 30 mm (۱) |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

نظارت-۹۹

معلاتی مرتضی

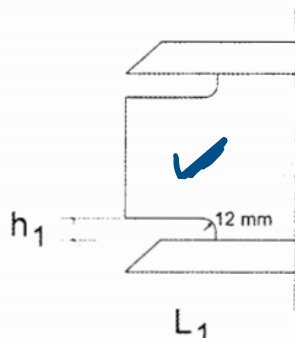
$$\frac{KL}{r} \leq 94.2 \Rightarrow \frac{1 \times 6000}{r} \leq 94.2$$

$$\Rightarrow r \geq 63\ mm \Rightarrow$$

گزینه ۱



۱۰۵- سوراخ دسترسی در جان یک تیر به منظور جوش لب به لب بال مطابق شکل مقابل است. در صورتی که این سوراخ ها قبل از تکمیل جوشکاری بال ها به جان صورت گرفته باشد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟ (ضخامت ورق جان 12 mm و ضخامت بال ها 25 mm است)



$$h_1 = 45 \text{ mm}, L_1 = 25 \text{ mm} \quad (۱)$$

$$h_1 = 55 \text{ mm}, L_1 = 45 \text{ mm} \quad (۲)$$

$$h_1 = 25 \text{ mm}, L_1 = 25 \text{ mm} \quad (۳)$$

$$h_1 = 25 \text{ mm}, L_1 = 45 \text{ mm} \quad (۴)$$

اجرا-۱۴۰۰

$$L_1 \geq \max \{ 40, 1.5 t_w \} = \max \{ 40, 1.5 \times 12 \} = 40 \text{ mm}$$

$$h_1 \geq \max \{ 20, t_w \} = \max \{ 20, 12 \} = 20 \text{ mm}$$

$$h_1 \leq 50 \text{ mm}$$

گزینه ۴ می تواند محدویت فوق را رعایت کند

۱۰۶- کدامیک از مقادیر زیر برای ارتفاع سوراخ دسترسی در جان یک تیر ورق، جهت جوش لب به لب بال، مجاز نمی باشد؟ ضخامت جان 10 mm و ضخامت بال 15 mm فرض شود.

$$15 \text{ میلی متر} \quad (۴)$$

$$25 \text{ میلی متر} \quad (۳)$$

$$20 \text{ میلی متر} \quad (۲)$$

$$45 \text{ میلی متر} \quad (۱)$$

نظارت-۹۳

$$h_1 \geq \max \{ 20, t_w \} = \max \{ 20, 10 \} \Rightarrow h_1 \geq 20 \text{ mm}$$

$$h_1 \leq 50 \text{ mm}$$

گزینه ۱

$$20 \leq h_1 \leq 50$$



۱۰۷- کدامیک از عبارات زیر، در خصوص ترکیب پیچ و جوش در یک اتصال اتکایی صحیح می باشد؟

- (۱) کل تنش را باید پیچ به تنهایی تحمل کند.
- (۲) کل تنش را باید جوش به تنهایی تحمل کند.
- (۳) فقط در صورتیکه از پیچ های پرمقاومت استفاده شود، کل تنش را باید پیچ به تنهایی تحمل کند.
- (۴) در صورت استفاده از پیچ های پرمقاومت می توان جوش و پیچ را در تحمل تنش ها سهیم فرض کرد.

نظارت-۹۳

باتوجه به فصل ۱۴۹ مشخص است که در اتصال آندایی (باهر مدل ریسی) در صورت استفاده از جوش کل نیرو به جوش می رسد و اتصال آندایی به دلیل دانسیته ی پایین تر از پیچ ها از نظر درجه بندی بنا بر این گزینه صحیح است.

۱۰۹- ترکیب پیچ و پرچ در اتصالات سازه های فولادی در تعمیر ساختمان های موجود تحت چه شرایطی مجاز است؟

- (۱) قطر پیچ ها و پرچ ها از ۲۰ میلی متر بیشتر نباشند.
- (۲) پیچ ها از نوع معمولی باشند و به صورت اصطکاکی طراحی شده باشند.
- (۳) ترکیب پیچ و پرچ تحت هیچ شرایطی قابل قبول نیست.
- (۴) پیچ ها از نوع پر مقاومت بوده و به صورت اصطکاکی طراحی شده باشند.

نظارت-۹۵

باتوجه به فصل ۱۴۹ بند ۱۵-۲-۱-۶ و گزینه ۴ صحیح است.  
دست سوز شده اتصالات عملکردی آن را با پیچ یا جوش همزمان به کار برد.  
در اتصال عملکردی، پیچ ها حتماً باید پرمقاومت باشند.

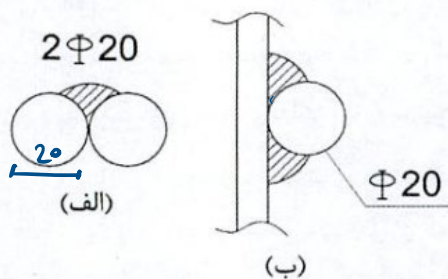


۱۰۹- حداقل ضخامت مؤثر جوش شیاری با نفوذ نسبی برای اتصال ۲ قلعه به ضخامت های ۱۰ و ۱۵ میلی متر عبارت است از:

- (۱) ۳ میلی متر (۲) ۵ میلی متر (۳) ۶ میلی متر (۴) ۱۰ میلی متر

اجرا-۹۸  
باتوجه به جدول ۱۴ و باتوجه به اینکه حداقل ضخامت مؤثر جوش شیاری با  
نفوذ نسبی براساس ورس با منی کمتر (۱۵mm) حساب می شود، حداقل ضخامت مؤثر جدول  
۵mm می شود. گزینه ۲

۱۱۰- مجموع ضخامت مؤثر جوش های شیاری لب گرد برای هر کدام از دو شکل مقابل چقدر است؟



(۱) الف: برابر ۳ mm ب: برابر ۱۰ mm

(۲) الف: برابر ۱۰ mm ب: برابر ۱۲ mm

(۳) الف: برابر ۱۰ mm ب: برابر ۳ mm

(۴) الف: برابر ۵ mm ب: برابر ۶ mm

اجرا-۹۸

باتوجه به هر ۱۴

الف)  $t_e = 0.5R = 0.5 \times 10 = 5 \text{ mm}$

ب)  $t_e = 0.3R \times 2 = 0.3 \times 10 \times 2 = 6 \text{ mm}$

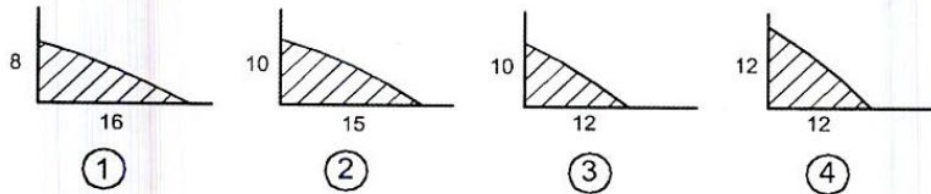
← است جوش دایره

گزینه ۴

قلعه ۲۰ φ، شعاع ۱۵mm R، و با سده.



۱۱۱- بین مقاطع جوش های گوشه نشان داده شده در شکل زیر کدام یک بیشترین و کدام یک کمترین مقاومت برشی را خواهد داشت؟ (مشخصات مصالح جوش و فلز پایه یکسان است. تمام اندازه ها به میلی متر است).



- (۱) شماره دو دارای بیشترین مقاومت و شماره یک دارای کمترین مقاومت
- (۲) شماره چهار دارای بیشترین مقاومت و شماره یک دارای کمترین مقاومت
- (۳) شماره دو دارای بیشترین مقاومت و شماره سه دارای کمترین مقاومت
- (۴) شماره چهار دارای بیشترین مقاومت و شماره سه دارای کمترین مقاومت

مقاومت برشی مستقیم به گودی برشی ( $t_e$ ) و طول برشی ( $l$ ) وابسته است.

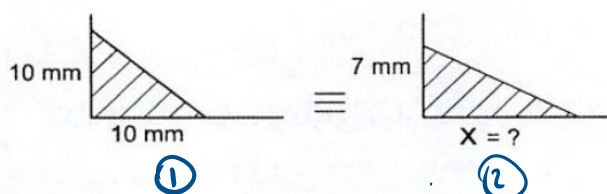
نظارت-۹۸

$$t_{e1} = \frac{a \cdot b}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{8 \times 16}{\sqrt{8^2 + 16^2}} = 7.1 \text{ mm} \quad t_{e2} = \frac{10 \times 15}{\sqrt{10^2 + 15^2}} = 8.3 \text{ mm}$$

$$t_{e3} = \frac{10 \times 12}{\sqrt{10^2 + 12^2}} = 7.68, \quad t_{e4} = 0.707 \times 12 = 8.48$$

$t_{e4}$  از همه بزرگتر،  $t_{e1}$  از همه کوچکتر است، بنابراین مقاومت ۴ از همه بیشتر و ۱ از همه کمتر است. گزینه ۲

۱۱۲- فرض کنید در نقشه های طراحی بعد جوش گوشه برای یک اتصال 10 mm داده شده است اما در کارگاه امکان جوش دادن بیش از 7 mm برای یکی از ساق ها فراهم نیست. حداقل بعد ساق دیگر این جوش برای آنکه مقاومت برشی جوش موردنظر تامین شود، کدام گزینه می باشد؟ (فرض کنید استفاده از جوش گوشه با ساق های نامساوی مجاز بوده و فقط مقاومت برشی جوش مدنظر است)



(۱) 13 mm

(۲) 15 mm

(۳) 17 mm

(۴) نشدنی است و جواب ندارد.

گودی مؤثر جوش برابر با  $t_e = 7.07 \text{ mm}$  می باشد. با توجه به اینکه بر مبنای ساق ۱۰

نظارت-۹۸

در جوش ۴ برابر ۷ دکترا  $t_{e1}$  می باشد بنابراین امکان اینکه گودی مؤثر جوش ۲ برابر با جوش ۱ شود وجود ندارد. گزینه ۱ صحیح است. با امتحان کردن گزینه ها نیز متوجه می شویم که صحیح کدام ۲ از  $t_e$  ها به ۷ می رسد.



@rjavanmardi

۱۱۳- در یک جوش گوشه متساوی الساقین اگر با تغییر نحوه جوشکاری یک بعد جوش، نصف و بعد دیگر، ۱/۵ برابر

شود، مقاومت طراحی جوش چه تغییری می کند؟ (فرض کنید طول جوش ثابت می ماند)

(۱) چون طول جوش ثابت است، بدون تغییر می ماند.

(۲) ۳۳ درصد کاهش می یابد.

(۳) ۶۷ درصد کاهش می یابد.

اجرا-۹۶

$$\text{①} \Rightarrow t_{e1} = 0.707 a$$

$$\text{②} \quad t_{e2} = \frac{0.5 \times 1.5}{\sqrt{0.5^2 + 1.5^2}} a = 0.47 a \leftarrow t_{e2} = \frac{ab}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$\frac{t_{e2}}{t_{e1}} = 67\% \Rightarrow \text{۳۳٪ کاهش مقاومت}$$

وجود دارد.  
در نتیجه ۲

۱۱۴- در جوش شیاری با نفوذ نسبی، ضخامت موثر برابر است با:

(۱) ۰/۳ برابر عمق شیاری جوش

(۲) عمق شیاری جوش

(۳) نصف عمق شیاری جوش

(۴) برابر عمق شیاری جوش منهای سه میلی متر

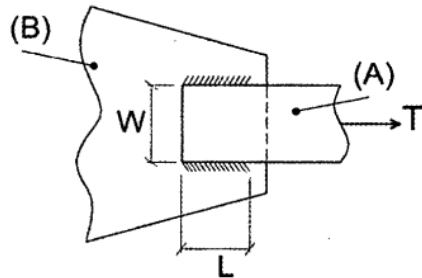
اجرا-۹۷

با توجه به مس ۱۴۵ ضخامت برتر میس شیاری با نفوذ نسبی برابر با عمق  
شیاری جوش منهای ۳ میلی متری باشد. در نتیجه ۴



۱۱۵- در اتصال جوش ورق کششی A به ورق B با دو ردیف جوش گوشه در لبه های ورق A، مطابق

شکل مقابل کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟



(۱)  $L \geq W$  و  $W \leq 300 \text{ mm}$

(۲)  $L \geq W$  و  $W \leq 200 \text{ mm}$

(۳)  $L \geq 0.5W$  و  $W \leq 200 \text{ mm}$

(۴)  $L \geq 3W$  و  $W \leq 250 \text{ mm}$

نظارت-۹۷

باتوجه به شکل ۱۴۸ سکه ۱۰-۹-۲-۴ گزینه صحیح می باشد .  
طول جوشی (۲) باید بزرگتر از پهنای ورق (۱۰) باشد و پهنای ورق نیز باید کمتر از ۲۵۰ mm باشد .

۱۱۶- در صورت نیاز به تعبیه برگشت جوش گوشه (قلاب جوش) در انتهای اعضای محوری، طول قلاب جوش حداقل چند برابر بعد جوش باید باشد؟

۵ (۴)

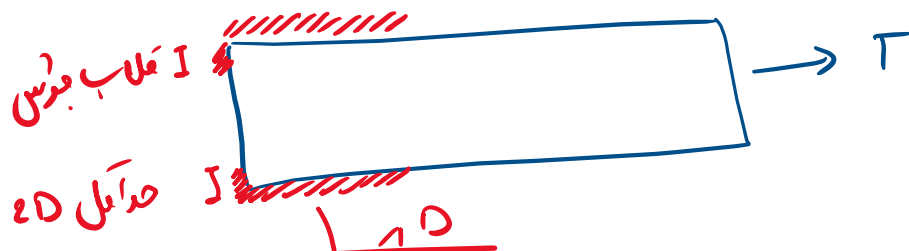
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

اجرا-۹۴

باتوجه به شکل ۱۵۰ اشاره صنفه مشخص است طول قلاب جوش باید ۲ برابر بعد جوش باشد





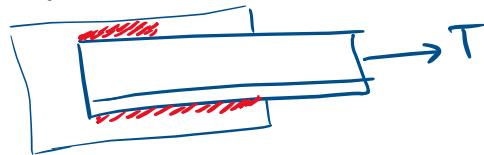
۱۱۷- در اتصالات با جوش گوشه کدامیک از گزینه های زیر صحیح می باشد؟

- (۱) در اتصالات مفصلی با نبشی جان که انعطاف پذیری اتصال به مقدار زیادی تابع انعطاف پذیری بال برجسته نبشی می باشد، برگشت در انتهای جوش گوشه نباید از 4 برابر بعد جوش بیشتر باشد.
- (۲) برای اتصال نبشی تحت نیروی کششی، به صفحه اتصال، بهتر است که دو طرفه قطعه با طول مساوی جوش شوند.
- (۳) در اتصالات روی هم دو قطعه طول هم پوشانی نباید از 5 برابر ضخامت قطعه نازکتر بیشتر باشد.
- (۴) در اتصالات مفصلی با نبشی جان، برگشت در انتهای جوش گوشه باید از نصف پهنای بال نبشی بیشتر باشد.

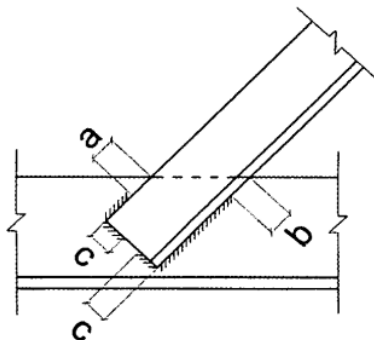
اجرا-۹۳



با توجه به موارد اول و دوم از گزینه های صحیح است.  
در مورد گزینه ۳ با توجه به نامتناهی بودن نبشی، بهتر است ملول بوش در طرف متضاد قرار گیرد تا پهنای دافیل نبشی به حداقل خود برسد.  
گزینه ۳ با توجه به هر ۱۴۹ غلط است.  
گزینه ۴ با توجه به هر ۱۵۱ مورد اول غلط است.



۱۱۸- در یک اتصال پوششی مطابق شکل، یک نبشی  $100 \times 100 \times 10$  با جوش گوشه به یک قطعه فولادی با مقطع سپری شکل که ضخامت جان آن 10 mm است و تحت اثر نیروی کششی قرار دارد متصل می شود. اگر بُعد جوش 8 mm باشد، انتخاب کدام گزینه برای مقادیر a و b و c بر حسب میلی متر صحیح است؟



(۱)  $c=8, b=8, a=8$

(۲)  $c=16, b=15, a=10$

(۳)  $c=16, b=10, a=6$

(۴)  $c=8, b=6, a=8$

اجرا-۹۷

در این شکل همان ملاحظات انتشار جوش می باشد که باید برابر با ۱۵ (۱۶ mm) باشد.  
ممکنه a, b باید بزرگتر از بعد جوش باشد. (هر ۱۵۱ شکل ۱۰-۲-۹-۶)  
با توجه به اینکه بعد جوش 8 mm می باشد، تنها گزینه ۲ می تواند پاسخ سوال باشد.



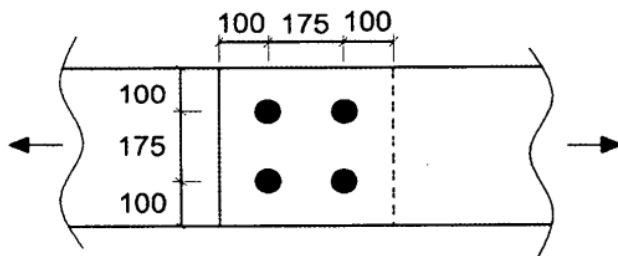
۱۱۹- برای انتقال برش در اتصال پوششی دو ورق به ضخامت 25 میلی متر از جوش انگشتانه استفاده می شود. حداقل و حداکثر قطر سوراخ و ضخامت جوش کدام یک از مقادیر زیر می تواند باشد؟

- (۱) حداقل قطر 33 میلی متر حداکثر قطر 36 میلی متر و ضخامت جوش 10 میلی متر
- (۲) حداقل قطر 25 میلی متر حداکثر قطر 28 میلی متر و ضخامت جوش 20 میلی متر
- (۳) حداقل قطر 28 میلی متر حداکثر قطر 36 میلی متر و ضخامت جوش 16 میلی متر
- (۴) حداقل قطر 33 میلی متر حداکثر قطر 36 میلی متر و ضخامت جوش 20 میلی متر

نظارت-۹۸  $a_w \geq \max \left\{ \frac{t}{2}, 16 \text{ mm} \right\} = 16 \text{ mm} \Rightarrow a_w \geq 16 \text{ mm}$

گزینه ۲  $D_{min} = 25 + 8 = 33 \text{ mm}$   
 $D_{max} = D_{min} + 3 = 36 \text{ mm}$   
 با توجه به محدودیت ها ۱۵۳

۱۲۰- برای انتقال نیرو از یک ورق به ورق دیگر، مطابق شکل، از جوش انگشتانه استفاده می شود. ضخامت ورق ها 30 mm و قطر سوراخ ها 40 mm است. کدام گزینه صحیح است؟ ابعاد داخل شکل به میلی متر است.



- (۱) طرح از نظر هندسی قابل قبول نیست.
- (۲) ضخامت جوش می تواند برابر 16 mm باشد.
- (۳) حداکثر ضخامت جوش حدود 16 mm می تواند باشد.
- (۴) ضخامت جوش نمی تواند کمتر از حدود 18 mm باشد.

نظارت-۹۷

با توجه به محدودیت ها ۱۵۳  $S \geq 40 \Rightarrow S \geq 160$

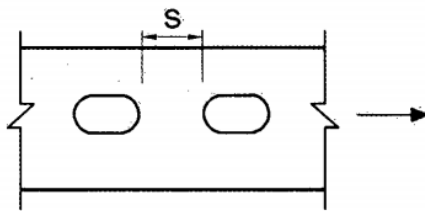
نسبت درش  $t > 16 \text{ mm} \Rightarrow a_w \geq \max \left\{ 16, \frac{t}{2} \right\} = 16 \text{ mm}$

گزینه ۲ صحیح باشد. دقت شود ضخامت جوش حداقل در اینجایی نامبر بر جوش

@rjavanmardi

طرح انگشتانه را مشاهده است و جوش دادن با ضخامت بیشتر تا ضخامت خود ورق بلا مانع می باشد.

۱۲۱- حداقل فاصله آزاد لازم بین دو سوراخ لوبیایی کوتاه در امتداد طول آن ها برای عبور پیچ های M22 به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



(۱) 72 mm

(۲) 66 mm

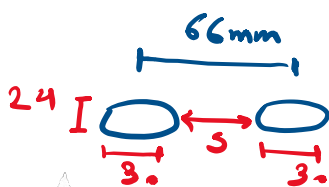
(۳) 42 mm

(۴) 36 mm

نظارت-۹۵

باتوجه به محدودیت حداقل فاصله مرکز تا مرکز سوراخ ها (3d) صحیح مشخص

است حداقل فاصله مرکز سوراخ ها باید 66mm باشد.

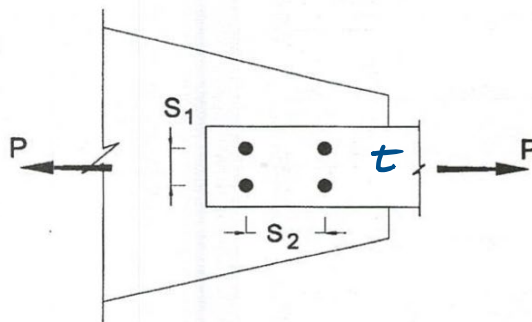


حال باتوجه به ابعاد سوراخ لوبیایی صحیح جدول

$$S = 66 - 30 = 36 \text{ mm}$$

گزینه ۴

۱۲۲- با توجه به ضخامت قطعه سوراخ شده، کدامیک از گزینه های زیر برای اتصال دو قطعه به یکدیگر با استفاده از جوش انگشتانه مناسب است؟ t ضخامت قطعه سوراخ شده و d قطر سوراخ است. (همه ابعاد به میلی متر هستند)

(۱)  $t=10$  و  $d=20$  ،  $s_1=70$  و  $s_2=70$ (۲)  $t=10$  و  $d=22$  ،  $s_1=80$  و  $s_2=100$ (۳)  $t=8$  و  $d=18$  ،  $s_1=80$  و  $s_2=100$ (۴)  $t=16$  و  $d=24$  ،  $s_1=70$  و  $s_2=80$ 

باید گزینه ها باتوجه به محدودیت مس ۱۵۳ باید گنجانده شود

نظارت-۱۴۰۱

$$s_1, s_2 \geq 4d = 80 \times \times$$

$$t=10 \Rightarrow D_{min} = 10 + 8 = 18, D_{max} = D_{min} + 3 = 21$$

د=۲۲ در محدود بین  $D_{min}$  و  $D_{max}$  قرار نگیرد بنا براین گزینه ۲ نه غلط است.



@rjavanmardi

$$D_{min} = 8 + 8 = 16 \text{ mm}, D_{max} = 16 + 3 = 19$$

$$D_{min} < d < D_{max} \checkmark$$

$$s_1, s_2 \geq 4d \checkmark$$

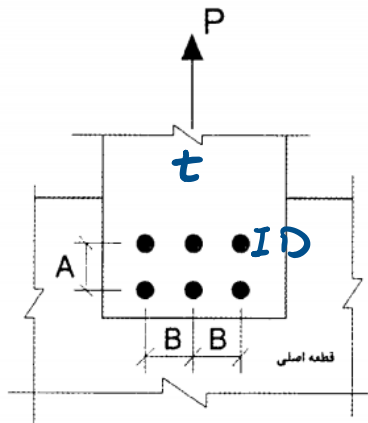
گزینه ۳ صحیح است.

گزینه ۴ غلط است  $s_1, s_2 \geq 4d = 96 \times \times$

$t=12$ 

۱۲۳- در شکل مقابل ضخامت ورقی که با جوش انگشتانه به قطعه اصلی متصل شده ۱۲ mm

می باشد. کدام یک از گزینه های زیر در مورد رعایت محدودیت های ابعادی اتصال، صحیح

است؟ (کلیه ابعاد به میلی متر است) (قطر سوراخ انگشتانه  $D$  و ضخامت جوش  $a_w$ )

$$t \leq 16 \text{ mm} \Rightarrow a_w = t$$

$$t > 16 \text{ mm} \Rightarrow a_w = \min \{ 16, \frac{t}{2} \}$$

$$a_w = 12, D = 20, A = 100, B = 80 \quad (1)$$

$$a_w = 12, D = 16, A = 80, B = 60 \quad (2)$$

$$a_w = 10, D = 16, A = 65, B = 80 \quad (3)$$

$$a_w = 12, D = 22, A = 100, B = 80 \quad (4)$$

نظارت-۱۴۰۰

گزینه ۱: (با توجه به محدودیت های ۱۵۳)

$$t = 12 \text{ mm} < 16 \text{ mm} \Rightarrow a_w = t = 12 \text{ mm} \quad (8)$$

$$D_{min} = t + 8 = 12 + 8 = 20, D_{max} = D_{min} + 3 = 23 \Rightarrow D_{min} \leq D \leq D_{max}$$

$$2, D_{min} = t + 8 = 12 + 8 = 20, D_{max} = D_{min} + 3 = 23 \Rightarrow D_{min} \leq D \leq D_{max}$$

$$3, A, B \geq 4D = 80 \quad (9) \Rightarrow \text{گزینه ۱: صحیح}$$

$$4, a_w \geq 1.5t = 18, D \leq 23, A, B \geq 4D = 80 \quad (10) \Rightarrow \text{گزینه ۲: صحیح}$$

$$5, a_w \geq 1.5t = 18, D \leq 23, A, B \geq 4D = 80 \quad (11) \Rightarrow \text{گزینه ۳: صحیح}$$

$$6, a_w \geq 1.5t = 18, D \leq 23, A, B \geq 4D = 80 \quad (12) \Rightarrow \text{گزینه ۴: صحیح}$$

۱۲۴- در جوشکاری با جوش شیاری کششی ورق های از جنس فولاد با تنش تنظیم  $240 \text{ MPa}$  و ضخامت های از

۸ تا ۱۵ میلی متر نوع الکترودهای سازگار کدام می باشد؟

(۱) E70 و E80 و معادل آنها

(۲) E60 و E70 و معادل آنها

(۳) فقط E60

(۴) فقط E70

نظارت-۹۶

با توجه به جدول ۱۵۶ برش متعامت که از ۱۵ mm،  $F_y < 350$  می توان  
از الکتروده E60 یا E70 استفاده کرد. گزینه ۱



@rjavanmardi

۱۲۵- در یک اتصال گیردار، چنانچه ضخامت ورق روسری برابر ۲۵ میلی متر باشد، برای جوش کاری با جوش شیاری این ورق به بال یک ستون، استفاده از کدامیک از گزینه های زیر مجاز می باشد؟ فولاد مصرفی دارای  $F_y = 240 \text{ MPa}$  می باشد.

(۱) E60، E70 و E80

(۲) E60 و E70

(۳) E60 و E80

(۴) E70

$F_y < 300 \text{ MPa}$

نظارت-۹۴

با توجه به جدول ۱۵۶ بزرگترین ضخامت بستر ۱۵ mm باید تنها از آلترود E60 استفاده کرد. گزینه ۴

۱۲۶- برای اتصال دو قطعه ورق فولادی از نوع S۲۳۵ با ضخامت ۱۲ میلیمتر بوسیله جوش، اگر الکترودهای E۶۰، E۷۰، E۸۰ در دسترس باشند کدامیک از گزینه ها معرف الکترود یا الکترودهای مناسب برای انجام جوش ورق ها می باشد؟

(۴) E۶۰ یا E۸۰

(۳) E۶۰ یا E۷۰

(۲) E۷۰ یا E۸۰

(۱) E۸۰

اجرا-۹۷

با توجه به جدول ۱۵۶ بزرگترین ضخامت ۱۵ mm  $F_y < 300 \text{ MPa}$

استفاده از E60، E70 مجاز است. گزینه ۳



۱۲۷- برای ساختن یک ستون با مقطع قوطی از چهار  $PL 600 \times 600 \times 50mm$  استفاده می شود. قبل از انجام جوش اتصال ورق ها به یکدیگر باید عمل پیش گرمایش در مورد آنها انجام پذیرد. حداقل دمای پیش گرمایش در فرآیند غیر کم هیدروژن، چند درجه سلسیوس است؟

(۴) ۱۳۰

(۳) ۶۵

(۲) ۱۱۰

(۱) ۱۵۰

اجرا-۹۷  
با توجه به جدول ۱۵۷ بهر ضخامت بین ۴۰mm تا ۶۵mm حداقل دمای پیش گرمایش  
به هر میلگرد کم هیدروژن ۱۱۰ می باشد در نتیجه ۲

۱۲۸- در کدام مورد پیش گرمایش قبل از جوشکاری لازم نیست؟

(۱) ضخامت ورق ۵۰ میلی متر و دمای آن ۵۰ درجه سلسیوس

(۲) ضخامت ورق ۳۰ میلی متر و دمای آن ۱۵ درجه سلسیوس

(۳) ضخامت ورق ۲۵ میلی متر و دمای آن ۱۵ درجه سلسیوس

(۴) ضخامت ورق ۱۵ میلی متر و دمای آن ۲۰ درجه سلسیوس

اجرا-۹۳  
با توجه به جدول ۱۵۷ در ضخامت ۴۰mm و در دمای ۵۰ در هیدروژن  
جوشکاری با الکترودهای کم هیدروژن و غیر کم هیدروژن نیازی به پیش گرمایش ندارم.  
در نتیجه ۱



۱۲۹- در اتصالات با پیچ، استفاده از کدام نوع سوراخ به هیچ وجه در اتصال با عملکرد اتکایی مجاز نمی باشد؟

- (۱) سوراخ لوبیایی بلند (۲) سوراخ لوبیایی کوتاه (۳) سوراخ بزرگ شده (۴) سوراخ استاندارد

نظارت-۹۷

با توجه به هر ۱۵۹ استفاده از سوراخ بزرگ شده به دلیل اتکایی زیاد در اتصالات اتکایی به هیچ وجه مجاز نیست.

۱۳۰- در اتصال اعضای که تکیه گاه بارهای زنده ای هستند که باعث ایجاد ضربه می شوند، از کدام روش نباید

استفاده شود؟

(۱) اتصال با جوش

(۲) اتصال با پیچ های با عملکرد اصطکاکی و سوراخ استاندارد.

(۳) اتصال با پیچ های با عملکرد اصطکاکی و سوراخ بزرگ شده

(۴) اتصال با پیچ های پر مقاومت با عملکرد اتکایی و سوراخ استاندارد.

نظارت-۹۷

به دلیل وجود اتکایی در اتصالات اتکایی، استفاده از اتکایی در جاهایی که ضربه یا بار دینامیکی داریم، مجاز نیست. بنابراین در است استفاده از اتکایی و اصطکاکی به دلیل اتکایی و در اتصالات را به طور کامل و بدون هیچگونه اتکایی به هم وصل نمی کنند. بار دینامیکی و ضربه بار مناسبتی باشد.





۱۳۱- در محاسبات قطر یک پیچ پرمقاومت در اتصال پیچی، حالتی که سطح برش از قسمت دندانه دار نمی‌گذرد در نظر گرفته شده است. اما در هنگام اجرا مشاهده شده که سطح برش از قسمت دندانه دار می‌گذرد. در کدامیک از موارد زیر نیاز به کنترل کفایت قطر محاسبه شده می‌باشد؟

- (۱) اتصال به صورت اصطکاکی عمل نموده و تحت اثر کشش بوده، اما برش صفر باشد.
- (۲) اتصال به صورت اصطکاکی عمل نموده و تحت اثر همزمان برش و کشش باشد.
- (۳) اتصال به صورت اتکایی عمل نموده و تحت اثر کشش بوده، اما برش صفر باشد.
- (۴) اتصال به صورت اتکایی عمل نموده و تحت اثر همزمان برش و کشش باشد.

در استال اتکایی مهم است که سطح برش از سمت رزوه عبور نکند یا نه، در استال اصطکاکی نظارت ۹۳-  
اهمیتی ندارد که سطح برش از کدام قسمت عبور کند. همچنین با توجه به جدول ۶۳ مشخص است مقاومت کششی  
ارتباطی به سطح برش و قسمت رزوه نشده ندارد تنها مقاومت برشی پیچ صاف به عنوان مهم بهر سطح برش از قسمت رزوه شده  
وابسته است. بنا بر این گزینه صحیح است.

۱۳۲- عرض سوراخ برای محاسبه سطح مقطع خالص یک قطعه کششی در یک اتصال پیچی با پیچ M24 و بیا سوراخ استاندارد، باید چند میلی متر در نظر گرفته شود؟

۲۹(۴)

۲۸(۳)

۲۷(۲)

۲۶(۱)

نظارت-۹۵

قطر پیچ ← ۲۴ ← از جدول ۶۳ قطر اسمی سوراخ است ندارد = ۲۷

قطر محاسبی سوراخ ← قطر اسمی + ۲ mm ← قطر محاسبی سوراخ = ۲۹ mm  
گزینه ۴



## ۱۳۳- کدام یک از سوراخ های زیر در اتصال اتکایی مجاز نمی باشد؟

- (۱) سوراخ بزرگ شده
- (۲) سوراخ استاندارد
- (۳) سوراخ لویبایی کوتاه هرگاه امتداد طولی سوراخ عمود بر امتداد نیرو باشد
- (۴) سوراخ لویبایی بلند هرگاه امتداد طولی سوراخ عمود بر امتداد نیرو باشد

اجرا-۱۴۰۰

مطابق ص ۱۵۹ استاندارد سوراخ بزرگ شده در اتصال اتکایی  
به دلیل تکیه زیاد جازبی باشد نه ۱

## ۱۳۴- حداقل نیروی پیش تنیدگی پیچ به قطر اسمی ۲۵ میلیمتر از نوع A490 کدام یک از مقادیر

زیر است؟

- (۱) ۲۰۵ کیلونیوتن
- (۲) ۲۵۷ کیلونیوتن
- (۳) ۳۳۴ کیلونیوتن
- (۴) ۲۷۰ کیلونیوتن

نظارت-۹۹

باتوجه به جدول ص ۱۵۸ و باتوجه به اینکه M25 در جدول وجود ندارد  
پس تنیدی حداقل را باید از فرمول  $0.55 F_u A_{nb}$  حساب کنیم

$$T = 0.55 F_u A_{nb} = 0.55 \times 1000 \times \frac{12}{4} \times 25^2 = 270 \text{ kN}$$

$\swarrow$  ۱۰۰۰       $\searrow$   $\frac{12}{4} 25^2$        $\swarrow$   $\frac{25^2}{10^3}$

نه ۹



۱۳۵- در مورد قطر سوراخ های مختلف جهت میل مهارها و پیچ ها کدام یک از عبارات ذیل صحیح است؟ (d قطر اسمی پیچ یا میل مهار است).

(۱) قطر سوراخ در ورق کف ستون می تواند حداکثر  $d+6 \text{ mm}$  باشد.

(۲) قطر سوراخ استاندارد همه پیچ ها برابر  $d+2 \text{ mm}$  است.

(۳) قطر سوراخ استاندارد همه پیچ ها برابر  $d+3 \text{ mm}$  است.

(۴) قطر سوراخ بزرگ شده همه پیچ ها برابر  $d+8 \text{ mm}$  است.

اجرا-۹۸

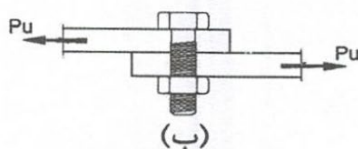
با توجه به هر ۱۵۹ از زین ۱ صیغ است

با توجه به جدول هر ۱۶۰ از زین ۲، ۳ خلاص است. در سوراخ های استاندارد در صورتیکه

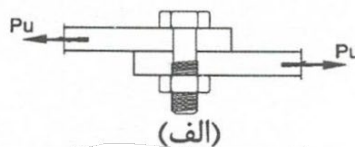
$d \leq 24 \text{ mm}$  باشد قطر سوراخ استاندارد  $d+2 \text{ mm}$  و اگر  $d > 24 \text{ mm}$  باشد قطر سوراخ  $d+3 \text{ mm}$  باشد.

با توجه به جدول زین ۴ نیز خلاص است (تساوی ۳۰ به بالا  $d+8 \text{ mm}$  می شود).

۱۳۶- در اتصال پیچی شکل زیر با پیچ های پرمقاومت و با عملکرد اتکایی، فقط براساس کنترل برش در پیچ ها، نسبت حداکثر نیروی قابل تحمل ( $P_u$ ) توسط اتصال شکل (الف) به حداکثر نیروی قابل تحمل ( $P_u$ ) توسط اتصال شکل (ب) به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



(ب)



(الف)

(۱) 1.0

(۲) 1.2

(۳) 1.1

(۴) 1.3

اجرا-۱۴۰۱

در شکل الف، ب، و ج رزوه شده از سطح برش عبور نمی کند. اما در شکل ب، ب، و ج رزوه شده از سطح برش عبور می کند. مطابق جدول هر ۱۶۳

$$\frac{\text{مقاومت الف}}{\text{مقاومت ب}} = \frac{F_{nv1}}{F_{nv2}} = \frac{0.55 F_u}{0.45 F_u} = 1.22 \quad \text{گزینه ۲}$$

آنگاه بجای پیچ بر مقاومت، پیچ محلول و اتصال آبیای داشته باشیم. ابتدا هیچ شادی نداریم که سطح برش از قسمت رزوه شده عبور نکند یا بر ( $F_{nv}$  در هر دو حالت طبق جدول  $0.45 F_u$  می باشد) بنابراین در این حالت جواب گزینه ۱ می شود.



۱۳۷- در اتصال اصطکاکی دو عضو یک سازه فولادی پیچ های M24 نوع A325 به کار می رود. نسبت حداقل نیروی

پیش تنیدگی پیچ ها به مقاومت نهایی آن ها به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- (۱) ۰/۴۴ (۲) ۰/۳۸ (۳) ۰/۵۵ (۴) ۰/۷۰

با توجه به جدول ۱۵۹ زیر پیش تنیدگی لازم در پیچ M24 در نوع A325،  $F_u = 800 \text{ MPa}$  و  $d \leq 24 \text{ mm}$  اجرا-۹۷

$$A325 \Rightarrow F_u = 800 \text{ MPa} \Rightarrow F_{\text{پیش تنیدگی}} = \frac{205 \times 10^3}{\frac{\pi}{4} \times 24^2} = 453 \text{ MPa}$$

نسبتی صاف در پیچ ناشی از پیش تنیدگی

$$\frac{F_{\text{پیش تنیدگی}}}{F_u} = \frac{453}{800} = 0.56$$

در نتیجه ۳

۱۳۸- کف ستونی به ابعاد  $750 \times 750 \times 30 \text{ mm}$  باید به وسیله ۱۰ عدد میل مهار ساخته شده از میلگرد آجدار با قطر

۳۶ میلیمتر که انتهای آن (مربوط به اتصال کف ستون) برای مهره  $M30$  رزوه شده به شالوده متصل گردد. با

فرض اینکه طول رزوه شده میل مهارها تا حداقل ۲۰ میلیمتر پایین تر از زیر کف ستون ادامه داشته باشد، حداکثر

قطر سوراخ های کف ستون بدون در نظر گرفتن رواداری، چند میلی متر است؟

- (۱) ۳۳ (۲) ۳۶ (۳) ۳۴ (۴) ۳۸

با توجه به صورت ۱۵۹ حداکثر قطر سوراخ کف ستون  $d + 6 \text{ mm}$  می باشد اجرا-۹۷

$$30 + 6 = 36 \text{ mm}$$

در نتیجه ۲



۱۳۹- در نقشه های مصوب اجرایی یک ساختمان، میل مهارهای کف ستون ها از میله های دندانه شده CK ۴۵ با تنش کشش نهایی  $F_u = 600 \text{ MPa}$  و قطر  $30 \text{ mm}$  نشان داده شده است. با توجه به شرایط کارگاه، دفتر فنی کارفرما به ناظر پیشنهاد می کند نظر به اینکه تنش کشش نهایی میلگردهای آج دار مصرفی در کارگاه نیز  $F_u = 600 \text{ MPa}$  است، به جای CK ۴۵ از میلگردهای رزوه شده آجدار  $\Phi 30$  در میل مهارها استفاده می شود. کدام یک از گزینه های زیر در این رابطه صحیح است؟

- (۱) استدلال کارفرما برای پذیرش پیشنهاد کافی نیست.
- (۲) در صورت تأمین طول مهاری برای میل مهارها، پیشنهاد کارفرما قابل قبول است.
- (۳) پیشنهاد کارفرما، با توجه به تساوی قطرهای اسمی، همواره قابل قبول است.
- (۴) با توجه به اینکه تنش های کششی و برشی اسمی پیچ ها و میله های دندانه شده فقط تابع  $F_u$  است، پیشنهاد کارفرما قابل قبول است.

باتوجه به توضیح ارائه شده در صورت ۱۶، برای پیچ می توان از قطر اسمی پیچ یعنی همان  $30 \text{ mm}$  در محاسبه نظارت-۹۷ مساحت استهلاک در اتصال میلگرد رزوه شده لازم است مساحت همک رزوه شده کم شده و سطح مقطع در نظر گرفته در محاسبات کمتر از  $30 \text{ mm}$  می باشد، بنابراین بدون تبدیل مجدد نمی توان استهلال را تبدیل کرد.  
گزینه ۱

۱۴۰- برای اتصال دو ورق فولادی به ضخامت های ۱۵ و ۲۵ میلی متر به یکدیگر از پیچ های استاندارد M16 استفاده شده است. در صورتیکه از سوراخ لوبیایی بلند استفاده شود. لبه ورق ها با اره بریده شده باشد و قطعات تحت اثر خوردگی شدید باشند، حداکثر فاصله مرکز سوراخ تا نزدیک ترین لبه ورق در امتداد موازی نیرو چه مقدار می باشد؟

125(۱)      120(۲)      100(۳)      80(۴)

جواب: به صورت ۱۶ حداکثر فاصله مرکز سوراخ از لبه نباید از  $\min \{8t_{\min}, 125 \text{ mm}\}$  بیشتر شود، اجرا-۹۳

$$\Rightarrow S \leq \min \{8 \times 15, 125\} = 120 \text{ mm} \quad \text{گزینه ۲}$$



۱۴۱- در محیطی که تحت اثر خوردگی متوسط عوامل جوی قرار دارد. برای اتصال دو ورق فولادی به ضخامت ۲۰mm به یکدیگر از پیچ m۲۰ استفاده شده است. لبه ورق ها با گیوتین بریده شده و سوراخ های پیچ ها از نوع لوبیایی بلند است. حداکثر و حداقل فاصله مجاز مرکز سوراخ ها تا لبه ورق به ترتیب به کدامیک از ارقام آمده در گزینه ها بر حسب میلی متر نزدیک تر است؟

۵۵ و ۱۵۰ (۴)

۵۰ و ۱۵۰ (۳)

۵۰ و ۲۲۰ (۲)

۶۰ و ۱۲۰ (۱)

اجرا-۹۶

باتوجه به محدودیت حداکثر فاصله مرکز سوراخ از لبه ورق در شرایط محیطی متوسط (۱۶)  $S \leq \min \{ 12 + \min, 150 \text{ mm} \} \Rightarrow S \leq \min \{ 12 \times 20, 150 \} = 150 \text{ mm}$   
 باتوجه به اتصال مناسبتی است که در سوراخ استاندارد حداقل فاصله مرکز سوراخ از لبه ورق  
 ورق بریده شده با گیوتین ۲d می باشد، برای سوراخ بزرگ شده و لوبیایی لازم است مقدار جدول مناسبتی ۱۶  
 به ۲d، اضافه گردد.

$$2d + \underset{\substack{\downarrow \\ 0.75d}}{C} = 2.75d = 2.75 \times 20 = 55 \text{ mm}$$

گزینه ۴

۱۴۲- حداقل فاصله ای که لازم است مرکز یک سوراخ استاندارد با قطر اسمی ۱۸ میلی متر از لبه داشته باشد بر حسب میلی متر چه مقدار است؟ (سوراخ بر روی ورقی با ضخامت ۱۲ میلی متر که لبه های آن با قیچی (گیوتین) بریده شده است، ایجاد می شود) اتصال پیچی می باشد.

30 (۴)

32 (۳)

36 (۲)

28 (۱)

اجرا-۹۳

باتوجه به مناسبت (استاندارد) در جدول مناسبتی ۱۶ حداقل فاصله بین لبه ورق بریده شده با گیوتین ۲d می باشد.  
 بنابراین

$$S > 2d = 2 \times 16 = 32 \text{ mm}$$

گزینه ۳

\* درای روابط دقت پیچ می باشد  $\leftarrow d = 16$  قطر پیچ  $\Rightarrow 18 = \text{قطر سوراخ استاندارد}$



۱۴۳- در یک ورق با ضخامت 20 میلی متر که لبه آن با اره بریده شده است، سوراخ استاندارد با قطر 22 میلی متر ایجاد شده است. حداقل فاصله ای که لازم است از مرکز سوراخ تا لبه ورق بر حسب میلی متر و در راستای نیرو رعایت شود، چه مقدار می باشد؟

35 (۴)

40 (۳)

38.5 (۲)

44 (۱)

نظارت-۹۳

باتوجه به جدول ۱۱ سوراخ استاندارد، حداقل فاصله مرکز سوراخ از لبه در صورت بریده شدن لبه باره ۱.۷۵d می باشد.

$$S \geq 1.75 \times 20 = 35 \text{ mm} \quad \text{در لبه ۴}$$

فصل سوراخ استاندارد ۲۲ ← قطر پیچ (d) = ۲۰

۱۴۴- در یک اتصال انکایی، پیچ M24 از نوع A307 به کار رفته است. کدام عبارت در خصوص

استفاده از سوراخ اتصال این پیچ صحیح نمی باشد؟

- (۱) استفاده از سوراخ به قطر ۲۷ میلیمتر مجاز است
- (۲) استفاده از سوراخ به قطر ۳۰ میلیمتر مجاز است
- (۳) استفاده از سوراخ لوبیایی به ابعاد ۲۷×۳۲ میلیمتر با امتداد طولی سوراخ عمود بر امتداد نیرو، مجاز می باشد

- (۴) استفاده از سوراخ لوبیایی به ابعاد ۲۷×۶۰ میلیمتر با امتداد طولی سوراخ عمود بر امتداد نیرو، مجاز می باشد

باتوجه به جدول ۱۶

نظارت-۱۴۰۰

استاندارد از سوراخ ۲۷ به عنوان سوراخ استاندارد مجازی باشد. پس گزینه ۱ صحیح است.

استاندارد از سوراخ لوبیایی ۲۷×۳۲ با امتداد طولی سوراخ عمود بر نیرو در ۵ به عنوان سوراخ لوبیایی کوتاه صحیح است. پس گزینه ۳ صحیح است.

استاندارد از سوراخ لوبیایی ۲۷×۶۰ با امتداد طولی عمود بر نیرو به عنوان سوراخ لوبیایی کوتاه صحیح است. پس گزینه ۴ صحیح است.

استاندارد از سوراخ ۳۰ به عنوان سوراخ بزرگ شده صحیح است اما استاندارد از سوراخ بزرگ شده



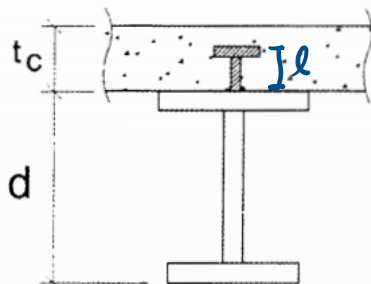
@rjavanmardi

معدودیت شماره ۱۵۹

صحیح نیست



۱۴۵- در تیر مختلط شکل زیر اگر قطر گل میخ ها برابر 20 میلی متر باشد و تیر دارای عملکرد مختلط کامل فرض شود، حداقل ضخامت دال بتنی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



(۱) 80 mm

(۲) 100 mm

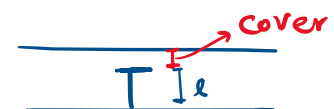
(۳) 120 mm

(۴) 140 mm

نظارت-۱۴۰۰

باتوجه به ۱۳۹، حداقل ملولگی صغ باید بزرگتر از ۴ برابر قطرش باشد

$$l \geq 4d \Rightarrow l \geq 80 \text{ mm}$$



باتوجه به ۱۳۹ مورد ۲، حداقل cover در مصالح مرکب 15mm می باشد بنابراین حداقل ضخامت دال بتنی باید 95mm یا صاف 100mm باشد نزدیک ۳

۱۴۶- یک مهندس ناظر متوجه میشود که مجری ساختمان بدون توجه به دستورالعمل نقشه های اجرایی، یک سقف با سیستم اعضای خمشی با مقطع فولادی و دال بتنی متکی بر آن به همراه برشگیر را بدون استفاده از پایه های موقت در زیر تیر فولادی بتن ریزی کرده است و بنابراین دستور توقف کار را صادر می کند. دفتر فنی مجری، با انجام محاسبات دقیق و صحیح نشان می دهد که عضو فولادی به تنهایی دارای مقاومت کافی برای تحمل وزن خود، وزن بتن تر و بارهای حین اجرا (نظیر بار ناشی از قالب بندی) است و بنابراین سقف اجراء شده را می توان قابل قبول دانست کدام یک از گزینه های زیر در این ارتباط صحیح است؟

(۱) سقف اجرا شده به هیچ وجه قابل قبول نیست.

(۲) سقف اجرا شده همواره قابل قبول است.

(۳) محاسبات بیشتری برای قابل قبول بودن سقف اجراء شده از نظر بهره برداری لازم است.

(۴) سقف اجرا شده فقط در صورتی قابل قبول است که تا قبل از رسیدن بتن به ۷۵ درصد مقاومت مشخصه، از وارد شدن هر گونه باری مازاد بر وزن دال و تیرها و بارهای حین اجرا جلوگیری شود.

نظارت-۹۷

باتوجه به ۱۹۱ نکته می که بر محاسبه تغییر شکل سقف بدون استفاده از سیم بندی ارائه شده است، مشخص است که علاوه بر محاسبه تغییر شکل به واسطه سیم مورد نیاز انجام شود (نکته بهره برداری) نزدیک ۳



@rjavanmardi

۱۴۷- یک سقف مختلط با تیرریزی IPE 220 با فرض عدم استفاده از شمع موقت طراحی شده اما پیمانکار به اشتباه برای اجرای اعضای خمشی با مقطع مختلط این سقف از شمع استفاده کرده است. کدام یک از نظرات مهندس ناظر که در گزینه های زیر مطرح شده است صحیح است؟

(۱) تغییر شکل تیر مختلط بر اثر بارهای زنده در زمان بهره‌برداری کاهش خواهد یافت

(۲) تغییر شکل کلی تیر تحت اثر بارهای مرده و زنده کاهش خواهد یافت

(۳) فرکانس ارتعاش سقف در زمان بهره‌برداری کاهش خواهد یافت

(۴) مقاومت خمشی نهایی تیر مختلط افزایش خواهد یافت

نظارت-۱۴۰۰

بدون سیم بندی } بار مرده به تیر فولادی تنها  
بار زنده به تیر مختلط

با سیم بندی } بار مرده به تیر مختلط  
بار زنده به تیر مختلط

با توجه به اینکه میان تیرهای فولادی و تیرهای مختلط سیم‌بندی شده تفاوتی ندارد، در حالت بدون سیم‌بندی نیز در حالت با سیم‌بندی شده، تغییر شکل ناشی از بار زنده در هر دو حالت مشابه است. بنا بر این گزینه ۲ صحیح است

۱۴۸- کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

(۱) در ساخت و اجرای تیرهای فولادی ایجاد پش پش خیز مجاز نیست.

(۲) زمان تناوب ارتعاش قائم بیشتر تیر می‌تواند موجب کاهش آسایش در ساکنین در برابر لرزش شود.

(۳) در کنترل تغییر شکل تیرهای مختلط (فولادی - بتنی) در نظر گرفتن تغییر شکل‌های اضافی ناشی از افت و خزش بتن الزامی نیست.

(۴) فرکانس ارتعاشی قائم بیشتر تیر، می‌تواند موجب کاهش آسایش در ساکنین در برابر لرزش شود.

نظارت-۹۷

گزینه ۱ غلط است چون مطابق ص ۱۹ اوست و مجاز باشد.

گزینه ۲ صحیح است ص ۱۹

گزینه ۳ غلط است. انبار ص ۱۹ باید اثرات و فرسایش در تغییر شکل مختلط دیده شود.

گزینه ۴ غلط است ص ۱۹ فرکانس بیشتر باعث کاهش لرزش و آسایش بیشتر ساکنین می‌گردد.

$\uparrow$  ارتعاشی  $\Rightarrow$   $\downarrow$   $T$   $\Rightarrow$   $\uparrow$   $f$  فرکانس  
دره شیب

$\downarrow$  ارتعاشی  $\Rightarrow$   $\uparrow$   $T$   $\Rightarrow$   $\downarrow$   $f$

$$f = \frac{1}{T}$$



۱۴۹- حداقل طول موثر جوش برای جوش گوشه با اندازه ساق جوش برابر ۸mm، به منظور انتقال نیرو، چند میلی متر باید باشد؟

۶۴(۴)

۵۰(۳)

۴۰(۲)

۳۲(۱)

اجرا-۹۶

با توجه به مورد ۳ ص ۱۴۸ حداقل ملول جوش بدین دینکار فنی در اتصال نیرو باید  
بزرگتر از ۴ برابر جوشی نوشته باشد  
در اینجا  $l > 4a \Rightarrow l > 4 \times 8 = 32 \text{ mm}$

۱۵۰- در یک ستون با مقطع مختلط محاط در بتن که ابعاد مقطع بتنی  $500 \times 500$  میلی متر می باشد، کوچک ترین پروفیل IPE که می توان استفاده نمود تا مقطع مختلط محسوب گردد کدامیک از مقاطع زیر می باشد؟

IPE300(۴)

IPE240(۳)

IPE200(۲)

IPE160(۱)

نظارت-۹۵

با توجه به ص ۱۱ بند ۱۰-۲-۸-۲-۱ مورد ۱ حداقل مساحت پیرومنی فولاد در در ص ۱۱  
ستون ضعیف باید برابر باشد

$A = 500 \times 500 \Rightarrow P_{\text{فولاد}} > \frac{1}{100} \times 500 \times 500 = 2500 \text{ mm}^2$   
با توجه به جدول اتصال مساحت ۱۶۰ IPE،  $20.1 \text{ cm}^2$ ، مساحت ۲۰۰ IPE،  $28.5 \text{ cm}^2$  می شود. بنابراین  
پاسخ سوال گزینه ۲ می باشد.



← فرکانس

۱۵۱- برای کنترل ارتعاش یک تیر فولادی I شکل دو سر مفصل، تغییر کدام یک از پارامترهای زیر می تواند منجر

به افزایش چشمگیرتری در فرکانس ارتعاشی تیر شود؟

(۱) استفاده از فولاد با  $F_y = 360 \text{ MPa}$  بجای فولاد با  $F_y = 240 \text{ MPa}$ 

(۲) افزایش ضخامت جان تیر

(۳) افزایش ضخامت بال های تیر

(۴) تغییر نوع اتصال از حالت جوشی به پیچی

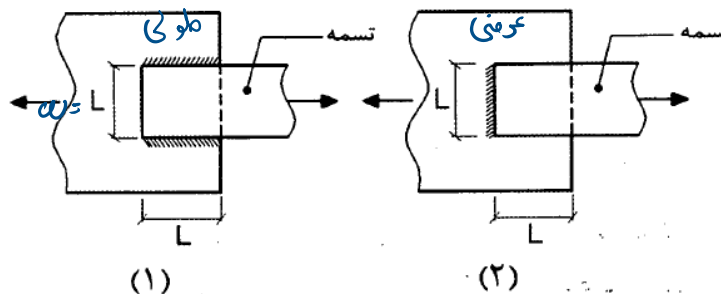
اجرا-۹۷

باتوجه به هر ۱۹۲ و جدول مربوطه فرکانس مشخص است که این جدول به طول تیر، بار مرده و جدول الاستیک و همان ایندی وابسته است. صحت مشخص است با افتراض همان ایندی و با افتراض های باید باتوجه به اینکه افزایش تمامیت بال باعث افزایش مساحت در همان ایندی و است (نسبت به افتراض تمامیت جان) بنابراین در این ۳ صحت ترین گزینه می باشد.

۱۵۲- در شکل های زیر دو نوع اتصال برای یک تسمه کششی به ورق اتصال نشان داده شده است:

در مورد مقاومت کششی طراحی تسمه ناشی از حالت حدی گسیختگی کششی کدام گزینه

صحیح است؟



(۱) مقاومت کششی طراحی تسمه (۱) بیشتر از مقاومت کششی طراحی تسمه (۲) است.

(۲) مقاومت کششی طراحی تسمه (۲) بیشتر از مقاومت کششی طراحی تسمه (۱) است.

(۳) مقاومت کششی طراحی هر دو تسمه (۱) و (۲) یکسان است.

(۴) در تسمه های کششی با اتصال جوشی بحث گسیختگی کششی مطرح نیست.

اجرا-۹۷

باتوجه به جدول ۳۶ و ضریب تأثیر برش مشخص است برش جوش ۱، ۲، ۳ و ۴ بوده و برش ۱، ۲ و ۳ با اینکه  $1.5w \leq L \leq 1.5w$  و مقدار دارد، ضریب  $U_2$  برابر ۰.۷۵ می باشد باتوجه به اینکه مقاومت کششی طراحی عضو را با مقاومتی با ضریب تأثیر برش (۳) دارد، بنابراین مقاومت کششی تسمه ۲ برتر از تسمه ۱ می باشد.



@rjavanmardi

۱۵۳- میلگردی به کمک جوش شیاری به یک لبه تخت ورق متصل شده است. این اتصال دارای طول 100 mm می باشد. چنانچه سطح مقطع مؤثر جوش  $3.6 \times 10^2 \text{ mm}^2$  باشد، حداقل قطر آرماتور مورد نیاز به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

Φ8 (۴)

Φ12 (۳)

Φ14 (۲)

Φ25 (۱)

با توجه به شکل و جوش شیاری میلگرد ورق  $t_e = 0.3R$

اجرا-۱۴۰۱

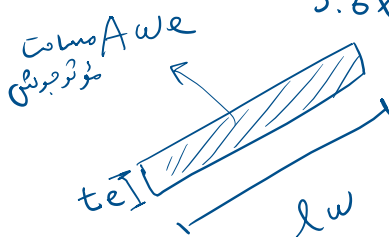
$$A_{we} = 3.6 \times 10^2 \text{ mm}^2 \text{ و } A_{we} = \lambda w \times t_e$$

$$3.6 \times 10^2 = 100 \times t_e \Rightarrow 3.6 = 0.3R \Rightarrow R \geq 12$$

0.3R

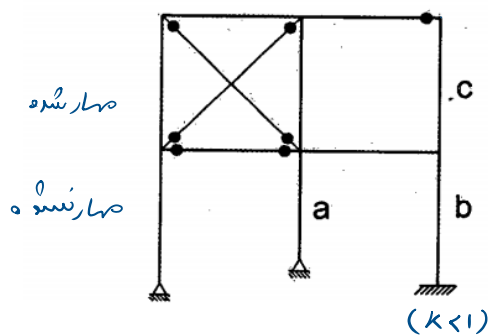
$$D \geq 24$$

Φ25 گزینه ۱



۱۵۴- در قاب فولادی مقابل، کدام گزینه در خصوص ضریب طول مؤثر ستون ها در صفحه قاب درست است؟

(EI تمامی ستون ها در صفحه داخل قاب یکسان فرض می شود و در تحلیل و طراحی از الزامات روش تحلیل طول مؤثر استفاده می شود.)



$$K_c > K_a > K_b \text{ (۱)}$$

$$K_b > K_a > K_c \text{ (۲)}$$

$$K_a > K_b > K_c \text{ (۳)}$$

$$K_a > K_c > K_b \text{ (۴)}$$

(k < 1)

نظارت-۹۵

با توجه به وجود باد بند طبقه دوم (ستون c) مهار شده می باشد و با توجه به وجود مهار بند در طبقه اول این طبقه مهار نشده می باشد، بنابراین کل ستون این طبقه  $k \geq 1$  می باشد

$$k_c \leq 1$$

$$k_a, k_b > 1$$

با توجه به اینکه طبقه ها ستون a مفصلی می باشد طبقه ها ستون b که در می باشد و با توجه به جدول ص 294 که در آن مشخص است k ستون مفصلی بزرگتر از k ستون تیرا راست

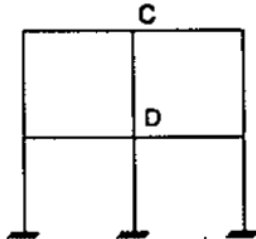
$$k_a > k_b > k_c$$

گزینه 3



@rjavanmardi

۱۵۵- در قاب مقابل در طرح اولیه پروفیل IPE 200 برای تیرها انتخاب شده است. در صورتی که در طرح اصلاحی از پروفیل IPE 180 استفاده شود و ابعاد ستون ها تغییر نیابند، بار بحرانی و ضریب طول مؤثر ستون CD نسبت به مقدار به دست آمده در طرح اولیه به ترتیب چگونه تغییر می کنند؟



- (۱) افزایش - افزایش
- (۲) کاهش - افزایش
- (۳) کاهش - کاهش
- (۴) افزایش - کاهش

نظارت-۹۶

باتوجه به اینکه همان اینرسی تیر کامل یافته است،  $k$  افزایش می یابد

کمرینه  $\Rightarrow P_{cr} \downarrow \Rightarrow k \uparrow$

۱۵۶- در ستون هایی که از نیمرخ های فولادی و بست های مورب تشکیل شده باشند:

- (۱) چنانچه اتصال ورق های انتهایی به اجزای عضو فشاری از نوع پیچی باشد، فاصله عمود بر محور طولی عضو فشاری در وسایل اتصال باید حداقل برابر فاصله بین مراکز هندسی نیمرخ های تشکیل دهنده عضو فشاری باشد.
- (۲) در هر ورق انتهایی و ورق اتصال به تیر باید حداقل ۵ عدد پیچ تعبیه شود.
- (۳) استفاده از مقاطع ناودانی برای بست های مورب مناسب نیست.
- (۴) زاویه محور طولی بست ها نسبت به محور طولی عضو فشاری در بست های مورب تکی نباید بیشتر از ۶۰ درجه باشد.

اجرا-۹۶

باتوجه به هر ۵۶ از عضو کمرینه صریح است.

کمرینه ۲ غلط است، حداقل ۳ پیچ باید در ورق انتهایی قرار داده شود. هر ۵۷

باتوجه به هر ۵۷ مورد ۲ می توان از ناودانی استفاده کرد (چنان بست مورب) کمرینه ۳ غلط است.

هر ۵۷ اتصال صریح کمرینه ۴ غلط است. زاویه در بست مورب تکی نباید کمتر از ۶۰ باشد.



۱۵۷- در طراحی اعضای فولادی برای نیروی فشاری، زاویه محور طولی بست ها نسبت به محور طولی عضو فشاری (مثل ستون) برای بست های مورب ضربداری و بست های مورب تکی باید به ترتیب، حداقل چند درجه باشند؟

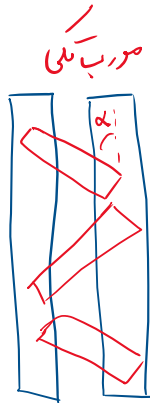
(۲) 30 - 60

(۱) 45 - 60

(۴) 30 - 45

(۳) 30 - 45

اجرا-۹۷



باتوجه به هر ۵ مورد که در اینجاست صحت می باشد.

آزمون های نظارت و اجرای دوره های گذشته

۱۵۸- در اتصال با پیچ های پرمقاومت، سطوح در تماس با سر پیچ و یا مهره نباید شیبی بیش از ..... نسبت به صفحه عمود بر محور پیچ داشته باشند. در غیر این صورت می توان با استفاده از ..... موازی نبودن سطوح را جبران کرد.

(۱) یک بیستم - بیش تنیدگی بیشتر

(۲) یک بیستم - واشر شیبدار

(۳) یک دهم - قطعات فلزی نازک

(۴) یک بیستم - جوشکاری دور تا دور صفحات

باتوجه به هر ۶۵٪ اتصالات صفحه که شیب پیچ پرمقاومت با صفحه نباید بیشتر از  $\frac{1}{20}$  باشد و در صورت بیشتر بودن باید بلاواسطه شیب را سطوح املاح زدند که نتیجه ۱





۱۵۹- یک مهندس ناظر بعد از کنترل میزان پیش تنیدگی پیچ ها در یک اتصال اصطکاکی متوجه می شود که پیچ ها به جای 55 درصد مقاومت نهایی به اندازه 67 درصد مقاومت نهایی تنیده شده اند. در این خصوص کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) این عمل اشکال دارد و باید پیچ را عوض کرد
- (۲) این عمل اشکال دارد و باید پیچ را اندکی شل کرد
- (۳) تنیده کردن بیش از حد لازم پیچ ها اشکالی ندارد
- (۴) این عمل اشکال دارد و باید پیچ را باز و مجدداً به مقدار لازم سفت کرد

باتوجه به مسئله ۱۵۹، پس تنیده کردن پیچ ها پس از اندازه گیری مشکلی برای آن ها ایجاد نمی کند و تنیده ۳

۱۶۰- کدامیک از عبارات زیر در طراحی اتصالات ساختمان های فولادی صحیح نمی باشد؟

- (۱) در صورت استفاده از ترکیب جوش و پیچ های پرمقاومت در اتصالات انکابی می توان جوش و پیچ را در تحمل نیرو سهیم فرض نمود
- (۲) در صورت استفاده از ترکیب جوش و پیچ های پرمقاومت در اتصالات اصطکاکی می توان جوش و پیچ را در تحمل نیرو سهیم فرض نمود
- (۳) در وصله ستون های باربر جانبی استفاده از اتصال پیچی انکابی مجاز نمی باشد
- (۴) در انتقال نیروی محوری ترتیب قرارگیری پیچ ها باید به نحوی باشد که مرکز هندسی آنها از مرکز ثقل عضو بگذرد مگر آنکه اثر برون محوری در طرح اتصال لحاظ شود

باتوجه به مسئله ۱۶۰ در صورت استفاده از اتصال انکابی در کنار جوش باتوجه به وجود لقی در اتصال انکابی نباید پیچ ها در نشاندن ورق نیرو را با جوش تحمل کند، بنابراین گزینه ۱ غلط است.

گزینه ۲ صحیح است. پیچ اصطکاکی لق نشده و می تواند همراه با جوش عمل کند.

گزینه ۳ صحیح است. ستون ها که از لقی نباید داشته باشند بنابراین اتصال اصطکاکی با جوش باید استفاده گردد.

گزینه ۴ صحیح است. هیچ پیچی داخلی در اتصال نباید وجود داشته باشد. پیچ مرکزی بر مرکز سطح قطعه تابع ضلعی باشد در این صورت لازم است اتصال بزرگتر پیچی همراهی گردد.



۱۶۱- در صورت عدم وجود دستورالعمل رنگ آمیزی توسط کارشناس ذیصلاح، حداقل ضخامت رنگ آمیزی برای یک عضو قائم در یک خرپای فولادی که در معرض شرایط جوی با رطوبت متوسط کمتر از 50% قرار دارد چه مقدار می باشد؟

- (۱) 60 میکرون آستر اپوکسی غنی از روی، 60 میکرون آستر میانی اپوکسی، 60 میکرون رویه اپوکسی پلی یورتان
- (۲) 40 میکرون ضدزنگ الکیدی، 40 میکرون لایه میانی الکیدی، 40 میکرون رویه الکیدی
- (۳) 60 میکرون ضدزنگ الکیدی، 60 میکرون لایه میانی الکیدی، 60 میکرون رویه الکیدی
- (۴) 40 میکرون ضدزنگ الکیدی، 40 میکرون رویه الکیدی

پاسخ: ب. 274 دانته رطوبت کمتر از 50% باشد → سطح مختلف  
قطعه فولاد در معرض عوامل جوی قرار داشته و پریشانی ندارد. → 40 میکرون ضدزنگ الکیدی، 40 میکرون میانی  
40 میکرون رویه الکیدی → گزینه ۲

۱۶۲- در رنگ آمیزی قطعات فولادی، فشار مؤثر باد برای آماده سازی سطوح با مواد ساینده حدوداً چقدر باید در نظر گرفته شود؟

1.4 MPa (۲)

0.7 MPa (۱)

7 MPa (۴)

3.5 MPa (۳)

پاسخ: ب. ۰.۷ مگاپاسکال، فشار مؤثر باد باید ۰.۷ مگاپاسکال یا کمتر باشد →

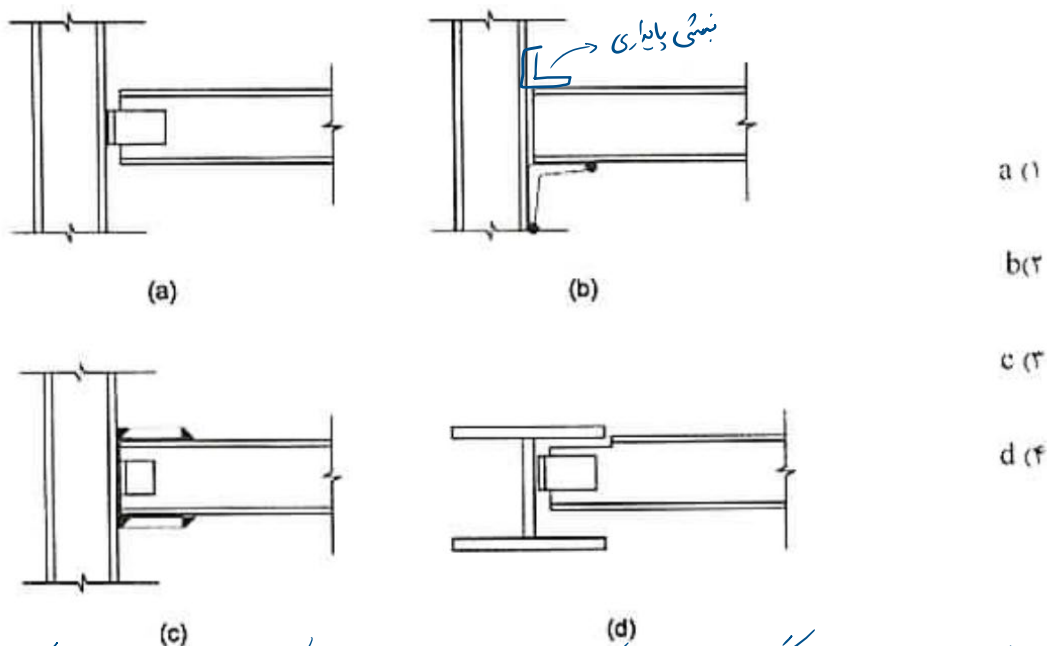


۱۶۳- در اتصالات اصطکاکی، حداقل نیروی پیش تنیدگی برای پیچ های M20 از نوع A325 به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

110 kN (۴)      140 kN (۳)      170 kN (۲)      210 kN (۱)

پانزده جدول ۱۵۸، حداقل نیروی پیش تنیدگی برای M20، A325، ۱۴۰ کیلو نیوتن می باشد  
گزینه ۳

۱۶۴- در کدامیک از اتصالات نمایش داده شده در شکل، کنترل لزوم ورق های مضاعف در چشمه اتصال ضروری است؟



کنترل ورق مضاعف و پیرسشی بر اتصالات گیردار الزامی می باشد. در این شکل حالتها گزینه c اتصال بر در ورق زیر سری و در سری می باشد و صافی اتصالات مفصلی می باشد.

a ← اتصال مفصلی یه به ستون با نبشی جان  
b ← اتصال مفصلی با نبشی ششمن  
d ← اتصال مفصلی یه به نبشی جان

گزینه ۳



@rjavanmardi

۱۶۵- در یک اتصال پیچ و مهره ای اصطکاکی با سوراخ های استاندارد و بدون پوشش حفاظتی، برای اتصال دو ورق از جنس St52، از پیچ های A490 (معادل 10.9) استفاده شده است. در ارتباط با استفاده از واشر کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) هم زیر مهره و هم زیر پیچ استفاده از واشر سخت ضروری است.
- (۲) نیازی به استفاده از واشر سخت نمی باشد.
- (۳) فقط زیر مهره استفاده از واشر سخت ضروری است.
- (۴) فقط زیر پیچ استفاده از واشر سخت ضروری است.

در این سوال به بررسی استفاده از واشر شده است. نکته شده واشر باید سازه را با مهره باشد.

۱۶۶- در کله یک پیچ، علامت 5.6 حک شده است. تنش نهایی مصالح این پیچ به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

560 MPa (۲)

600 MPa (۱)

500 MPa (۴)

300 Mpa (۳)

$$5.6 \Rightarrow F_u = 500$$

$$F_y = 0.6 \times 500 = 300 \text{ MPa}$$



باتوجه به جدول 5.8 این مشخص است  $F_u = 500 \text{ MPa}$  (تنش نهایی) گزینه ۴

$F_y$  تنش تسلیم

$F_u$  تنش نهایی



۱۶۷- آیا می توان در اتصالات پیچی از نوع اتکائی، از پیچ های پرمقاومت استفاده نمود؟

- (۱) خیر، زیرا مقاومت زیاد پیچ ها در محل اتکاء موجب له شدن لبه سوراخ ها می شود.
- (۲) بلی، مشروط به طراحی صحیح اتصال.
- (۳) خیر، زیرا پیچ های پرمقاومت باید پیش تنیده شوند و اتصال از نوع اتکائی نخواهد بود.
- (۴) خیر، زیرا استفاده از دو نوع مصالح (پیچ پرمقاومت و قطعات فولادی با مقاومت کمتر از آن) در اتصالات مجاز نیست.

با توجه به هر ۱۵۷ استفاده از مردوخ پیچ معمولی و پرمقاومت در اتصالات انباری مجازی باشد .  
در اتصالات اصلی سازه ها استفاده از پیچ پرمقاومت مجاز است . - گزینه ۲

۱۶۸- بر قو چیست؟

- (۱) ابزاری برای تمیز کردن سطوح فولادی از زنگ و چربی و رنگ.
- (۲) ابزاری برای ایجاد تنیدگی در مهاربندهای سالن های صنعتی.
- (۳) ابزاری برای کنترل بسیار دقیق شاغولی بودن ستون های فولادی.
- (۴) ابزاری برای گشادتر کردن سوراخ های با قطر کم.

با توجه به هر ۱۶۹ صفتی است بر موبلر کساک در آن سوراخ های با قطر کم و امللح قطر سوراخ های با قطر کم .  
در گزینه ۱



۱۶۹- حداقل چه تعداد از پیچ های هر اتصال در هنگام پیش نصب باید بسته شوند؟

(۱)  $\frac{1}{4}$  پیچ های هر اتصال که کمتر از دو پیچ نباشد.

(۲)  $\frac{1}{3}$  پیچ های هر اتصال که کمتر از دو پیچ نباشد.

(۳)  $\frac{1}{2}$  پیچ های هر اتصال که کمتر از دو پیچ نباشد.

(۴)  $\frac{1}{5}$  پیچ های هر اتصال که کمتر از دو پیچ نباشد.

جواب: به صورت ۲۶۳ حداقل باید ۱/۴ پیچ ها (۱/۴) که کمتر از ۲ پیچ نباشند در هنگام پیش نصب بسته شوند.  
گزینه ۱

۱۷۰- در مشخصات فنی یک ساختمان فولادی درجه ماسه پاشی Sa2 قید شده است. ناظر ساختمان متوجه می شود که در عمل ماسه پاشی با درجه Sa3 انجام شده است. بدون توجه به بار مالی، در این ارتباط کدام گزینه صحیح است؟

(۱) ماسه پاشی کمتر از حد مورد نیاز انجام گرفته و قابل قبول است.

(۲) ماسه پاشی کمتر از حد مورد نیاز انجام گرفته و غیر قابل قبول است.

(۳) ماسه پاشی بیش از حد مورد نیاز انجام گرفته و غیر قابل قبول است.

(۴) ماسه پاشی بیش از حد مورد نیاز انجام گرفته و مورد قبول است.

جواب: به صورت ۲۶۹ و ص ۲۷۰ مرجع شماره ۵۹ بالابر رود، ماسه پاشی بیشتر و ماسه پاشی کمتر از حد مورد نیاز است. بنا بر این ۵۹۳ پس نه از ۵۹۲ می باشد و چون آیینیه به اینصورتی تفسیر می شود قابل قبول می باشد. گزینه ۴



۱۷۱- چنانچه در یک اتصال اصطکاکی، بعد از تنیده کردن کامل پیچ ها، بنا به دلایلی بعضی از پیچ ها شل شوند، در این ارتباط کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) با تعویض فقط مهره، می توان مجدداً پیچ های شل شده را به اندازه موردنظر سفت کرد.
- (۲) پیچ های شل شده را می توان مجدداً به میزان لازم تنیده و محکم کرد.
- (۳) مجموعه پیچ و مهره های شل شده باید کلاً تعویض شوند.
- (۴) فقط تمام پیچ های شل شده را باید تعویض کرد.

با توجه به صورت داده ای مشخص است که استاندارد مجدد از پیچ پس تنیده شده مجاز نیست باشد.  
دلیل این کار این است که با پس تنیده شدن رزوه پیچ آسیب دیده قابلیت بار بردن و استفاده مجدد ندارد.  
ممکنی ممکن است در پیچ پس مانده بوجود آید. گزینه ۴ در صورت مهره ایی نامه حدودی قرار داده است

۱۷۲- شاهتیر نگهدارنده جراثقال دارای دهانه ۱۵ متر تحت اثر بار مرده مقدار ۸ میلیمتر و تحت اثر بار زنده مقدار ۱۰ میلیمتر تغییر شکل دارد. پیش خیز مناسب در این تیر برحسب میلیمتر در حدود چه مقدار باید پیش بینی شود؟

- (۱) ۸
- (۲) ۱۶
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۳

توجه به صورت داده ای و اطلاعات مربوط به پس فتر مشخص است که در شاهتیر جراثقال با دهانه بزرگتر از ۱۲ متر حداقل پس فتر برابر با تغییر شکل بار مرده +  $\frac{1}{2}$  تغییر شکل بار زنده باید باشد.

$$\text{پس فتر} = 8 \text{ mm} + \frac{1}{2} \times 10 \text{ mm} = 13 \text{ mm}$$

گزینه ۴

↓ تغییر شکل بار مرده      ↓ تغییر شکل بار زنده





۱۷۳- در یک اتصال اتکائی چنانچه پیچ ها با قطر 24 میلیمتر از نوع A325 بوده و بنا به دلایلی استفاده از سوراخ لوبیائی کوتاه مورد نظر باشد، ابعاد اسمی سوراخ پیچ برحسب میلیمتر به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

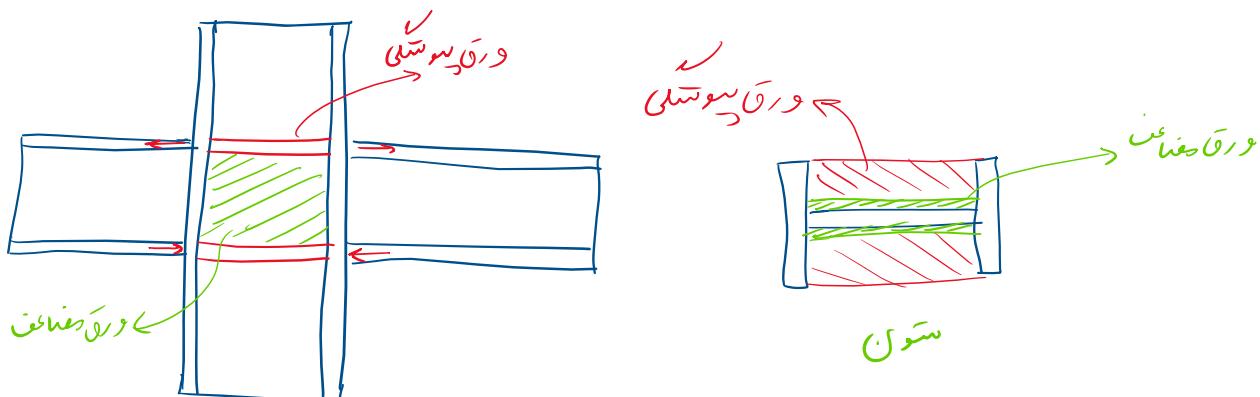
(۲)  $26 \times 60$ (۱)  $29 \times 29$ (۴)  $26 \times 26$ (۳)  $26 \times 31$ 

باتوجه به جدول ۱۶ ابعاد اسمی سوراخ ها به قطر ۲۴ ابعاد سوراخ لوبیائی کوتاه  $27 \times 32^{mm}$  می باشد که به نزدیکترین تری می باشد.

۱۷۴- منظور از واژه ورق پیوستگی در طراحی یک سازه فولادی چیست؟

- (۱) ورقی است که پیوستگی بین دال بتنی و تیر فولادی را در تیرهای مختلط تامین می نماید.
- (۲) ورقی است که در محل چشمه اتصال یک اتصال خمشی مورد استفاده قرار می گیرد.
- (۳) ورقی است که پیوستگی بین بال و جان یک تیر فولادی را تامین می نماید.
- (۴) ورقی است که پیوستگی بین اجزاء ستون های با مقطع مرکب (ساخته شده) را تامین می نماید.

باتوجه به جدول ۲۱ و مفهوم ورق پیوستگی در چشمه اتصال فولانر استفاده می شود، نزدیکترین صحیح است .



۱۷۵- در اجرای یک اتصال اصطکاکی، حداقل لنگر پیچشی پیش تنیدگی برای پیچ روغن کاری شده M24 از نوع A325 به کدام یک از مقادیر زیر بر حسب کیلونیوتن متر نزدیکتر است؟

(۲) 0.80

(۱) 1.10

(۴) 0.88

(۳) 0.64

باتوجه به ص 267 و باتوجه به اینکه پیچ 8.8 ص 325 A325 می باشد از جدول تبدیل لازم برای پیچ M24 و حالت روغن کاری شده  $8.8 \times 10^3$  می باشد. نزدیک ۲

ISO ASTM

10.9  $\rightarrow$  A 4908.8  $\rightarrow$  A 325

۱۷۶- برای کاهش اثر ارتعاش حاصل از بارهای جنبشی در یک تیر فولادی اصلی کف سالن، در مرحله طراحی، کدامیک از راه حل های زیر موثرتر است؟

(۲) افزایش سختی محوری تیر

(۱) افزایش سختی خمشی تیر

(۴) استفاده از فولاد St52 بجای St37

(۳) کاهش سختی خمشی تیر

باتوجه به ص ۱۶۲ و جدول فرکانس سقف است که این فرمول به همان اینرسی وابسته است.

بنابراین با افزایش همان اینرسی تیر،  $f$  (فرکانس) زیاد شده و در نتیجه کم می شود.

همان اینرسی تیر وابسته به نفی خمشی تیر می باشد. نزدیک ۱

$$\text{سختی خمشی تیر} \rightarrow \frac{EI}{L}$$

$$\text{سختی محوری تیر} \rightarrow \frac{EA}{L}$$

E: مدول الاستیته

I: همان اینرسی

A: مساحت

L: طول تیر



۱۷۷- حداکثر ناشاقولی مجاز ستون‌ها در بام به سمت نما در یک ساختمان 10 طبقه فولادی با ارتفاع طبقات 3.5 متر چقدر می‌باشد؟

(۲) 70 mm

(۱) 50 mm

(۴) 60 mm

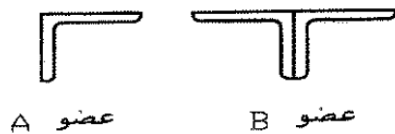
(۳) 25 mm

باتوجه به هر دو حداکثر ناشاقولی ستون تا طبقه بیستم  $\frac{1}{500}$  ارتفاع و حداکثر 25 mm به سمت نما باشد.

$$\frac{1}{500} \times 10 \times 3.5 \text{ m} = 70 \text{ mm} > 25 \text{ mm} \rightarrow \text{حداکثر ناشاقولی مجاز} = 25 \text{ mm}$$

گزینه ۳

۱۷۸- عضو فشاری A از تک نبشی L120×12 و عضو فشاری B از دوبل نبشی بهم چسبیده 2L120×12 ساخته شده اند. چنانچه نوع فولاد مصرفی و طول موثر هر دو عضو یکسان باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



(۱) نیروی مجاز فشاری عضو B، 2 برابر نیروی مجاز فشاری عضو A می‌باشد.

(۲) نیروی مجاز فشاری عضو B، بیشتر از 2 برابر نیروی مجاز فشاری عضو A می‌باشد.

(۳) نیروی مجاز فشاری عضو B، 1.5 برابر نیروی مجاز فشاری عضو A می‌باشد.

(۴) نیروی مجاز فشاری عضو B، 1.75 برابر نیروی مجاز فشاری عضو A می‌باشد.

نیروی مجاز فشاری یک عضو را به  $P_n = F_{cr} A_g$  معادله می‌شود که  $F_{cr}$  وابسته به لاغری  $(\lambda = \frac{kl}{r})$  می‌باشد. باتوجه به اینکه در این سوال لاغری دو عضو با هم برابر می‌باشد، بنابراین  $F_{cr}$  برای هر دو عضو برابر است. باتوجه به اینکه مساحت عضو B دو برابر مساحت عضو A می‌باشد بنابراین  $P_{nB} = 2P_{nA}$  می‌شود. گزینه ۱



۱۷۹- حداقل لنگر پیچشی لازم برای پیش تنیده کردن یک پیچ M24 از نوع A325 به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ فرض می شود پیچ ها گریسکاری شده است.

- (۱) 1.2 kN.m  
(۲) 0.8 kN.m  
(۳) 1.0 kN.m  
(۴) 0.64 kN.m

باتوجه به ۲۶۷ و پیچ ۸.۸ و گریسکاری ۰.۶۴ kN.m گزینۀ ۴

۱۸۰- در ساخت یک تیر ورق با عمق کل 600 میلیمتر، حداکثر انحراف مجاز عمق مقطع چقدر است؟

- (۱) 4 میلیمتر  
(۲) 3 میلیمتر  
(۳) 9 میلیمتر  
(۴) 6 میلیمتر

باتوجه به جدول ۲۸۹ و اینکه عمق تیر ورق 600 mm می باشد، حداکثر مجاز انحراف عمق 3mm ± می باشد. گزینۀ ۲



۱۸۱- انحراف از موقعیت مورد نظر یک سوراخ منفرد و همچنین تعدادی سوراخ که باید برای عبور پیچ هم محور باشند، حداکثر چقدر می تواند باشد؟

(۲) ۱ میلی متر

(۱) ۳ میلی متر

(۴) ۲ میلی متر

(۳) ۵ میلی متر

باتوجه به پرسش صدانه رادار معیار هم محور بودن پیچ ها ۲mm می باشد. گزینه ۲

۱۸۲- کدامیک از عبارتهای زیر درخصوص فاصله درز بین دو قطعه با جوش گوشه غلط است؟

(۱) می تواند بدون اصلاح اندازه ساق جوش مندرج در نقشه تا ۲ میلی متر باشد.

(۲) نباید از ۵ میلی متر بیشتر باشد.

(۳) می تواند با اصلاح اندازه ساق جوش مندرج در نقشه تا ۱۰ میلی متر باشد.

(۴) می تواند با اصلاح اندازه ساق جوش مندرج در نقشه، بین ۲ تا ۵ میلی متر باشد.

باتوجه به پرسش ۲۷۵ گزینه ۱ صحیح است، در صورتیکه درز بین دو قطعه بیش از ۲mm باشد باید ساق جوش اصلاح کرد.  
باتوجه به پرسش صدانه فاصله درز جوش ۵mm است. گزینه ۲ صحیح است.  
گزینه ۳ غلط است چون صدانه فاصله درز جوش ۵mm می باشد.  
باتوجه به پرسش ۲۷۵ گزینه ۱ صحیح است.



۱۸۳- در اتصال پوششی دو قطعه با جوش گوشه طول همپوشانی (L) دارای چه محدودیتی است؟

(۱) ۲۵ mm و ۵ برابر ضخامت قطعه ضخیمتر  $L > \min$

(۲) ۲۵ mm و ۵ برابر ضخامت قطعه نازکتر  $L > \min$

(۳) ۲۵ mm و ۵ برابر ضخامت قطعه ضخیمتر  $L > \max$

(۴) ۲۵ mm و ۵ برابر ضخامت قطعه نازکتر  $L > \max$



باتوجه به من ۱۵۰ طول همپوشانی باید بزرگتر از  $\max \{ 5 + \min, 25 \text{ mm} \}$  باشد.  
گزینه ۴

۱۸۴- در یک ساختمان دو طبقه که ارتفاع ستونهای طبقه اول و دوم به ترتیب ۴ و ۵ متر می باشد، در اثر اشتباه اجرایی،

ستونهای کناری به طرف بیرون ساختمان ناشاغول شده اند. مطابق شکل میزان انحراف در طبقه اول ۵ mm و در طبقه

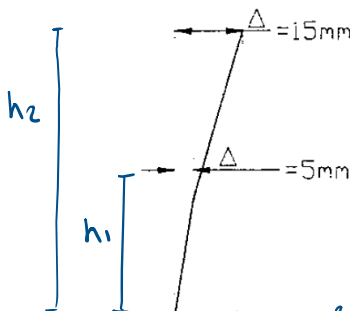
دوم ۱۵ mm است. در این ارتباط کدام گزینه صحیح می باشد؟

(۱) از نظر مقررات ملی ساختمان، وضعیت نشان داده شده قابل قبول نمی باشد.

(۲) از نظر مقررات ملی ساختمان، وضعیت موجود در حد رواداری های مجاز می باشد.

(۳) وضعیت موجود را نمی توان قابل قبول دانست، مگر با انجام محاسبات سازه کفایت آن به اثبات برسد.

(۴) وضعیت نشان داده شده را می توان قابل قبول دانست، اگر ساختمان دارای مهار بند فولادی یا دیوار برشی باشد.



باتوجه به من ۲۸۰ و مقدار هجرت ناشاغول در ستون ها که برابر  $\frac{1}{500}$  ارتفاع و در اکثر ۲۵ mm در سمت چپ و ۵۰ mm به سمت راست می باشد.

$$h_1 = 4 \text{ m} \rightarrow \text{ناشاغولی مجاز طبقه اول} = \frac{1}{500} \times 4 \text{ m} = 8 \text{ mm} > 5 \text{ mm} \quad \text{o.k.}$$

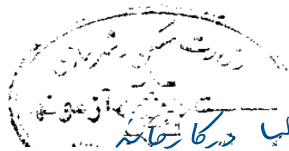
$$h_2 = 9 \text{ m} \rightarrow \text{ناشاغولی مجاز طبقه دوم} = \frac{1}{500} \times 9 \text{ m} = 18 \text{ mm} > 15 \text{ mm} \quad \text{o.k.}$$

گزینه ۲ ناشاغولی ها مجاز می باشد.



۱۸۵- برای یک ستون ساخته شده از ورق، از جوش لب به لب در کارخانه به صورت نفوذ کامل استفاده شده است. با رعایت ضوابط طراحی لرزه‌ای، کدامیک از عبارات زیر در خصوص محل درز جوش لب به لب صحیح است؟

- (۱) محل درز وصله نباید از ۹۰۰ میلیمتر به بال تیر نزدیکتر باشد.
- (۲) محل درز وصله نباید از ۱۲۰۰ میلیمتر به بال تیر نزدیکتر باشد.
- (۳) محل درز وصله نباید از ۶۰۰ میلیمتر به بال تیر نزدیکتر باشد.
- (۴) محل درز وصله نباید از بعد مقطع ستون به بال تیر نزدیکتر باشد.



باتوجه به هر دو مورد اشاره شده، در صورتیکه درز لب به لب در کارخانه نباشد، با جوشی نفوذی حاصل اجرا گردد محل درز وصله می‌تواند تا بعد حداکثر ستون با مقطع کوچک‌تر به بال تیر ابراست. کرینه ۱

۱۸۶- برش با قیچی برای قطعاتی که بعداً با جوش به هم متصل می‌شوند با رعایت کدامیک از شرایط زیر مجاز می‌باشند؟

- (۱) قطعات با ضخامت تا  $10\text{ mm}$  به شرط تمیز کاری سطح برش
- (۲) قطعات به ضخامت تا  $12\text{ mm}$  به شرط تمیز کاری سطح برش
- (۳) قطعات به ضخامت تا  $12\text{ mm}$  فقط برای جوش‌های لب به لب
- (۴) با رعایت ضوابط طراحی محدودیتی در ضخامت وجود ندارد.

باتوجه به هر دو مورد ۱۵-۱۰-۹-۲، استفاده از قیچی (گوشی) تا عمق  $12\text{ mm}$  به شرط تمیز کاری و اصلاح رستی رطوبتی بلا مانع است. بنا براین کرینه ۲ صحیح است.





۱۸۷- برای اتصال یک قطعه فولادی از پیچ M۲۷ استفاده شده است، حداکثر ابعاد سوراخ استاندارد به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

(۲) ۳۲ میلیمتر

(۱) ۲۹ میلیمتر

(۴) ۲۷ میلیمتر

(۳) ۳۰ میلیمتر

باتوجه به من جدول بدین M۲۷ و سوراخ استاندارد حداکثر ابعاد سوراخ 3۵mm می باشد نکته 3  
دقت کنید اگر سوال نکته بود در محاسبات قطر سوراخ استاندارد باید حتما در نظر گرفته شود باید به ابعاد اسی سوراخ  
۲mm اضافه کرد یعنی 3۷mm سوراخ باید در محاسبات در نظر گرفته شود.

۱۸۸- مطابق نقشه های اجرائی برای اتصال قطعات یک سازه فولادی پیچ از نوع A490 (مطابق ASTM) در نظر گرفته شده است. در زمان اجراء پیچ از نوع A490 قابل تهیه نیست. کدامیک از انواع زیر را می توان با همان قطر جایگزین کرد؟

(۱) پیچ A307 (مطابق ASTM)

(۲) پیچ A325 (مطابق ASTM)

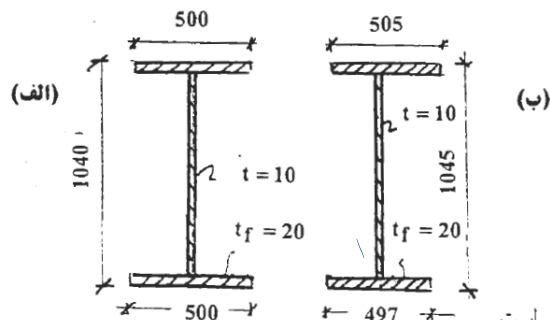
(۳) پیچ 8.8 طبق استاندارد ISO

(۴) پیچ 10.9 طبق استاندارد ISO

باتوجه به جدول من ۱۵۸ پیچ های A490 و ۱۰.۹ هر دو دارای  $F_u = 1000 MPa$  می باشند و می باشد  
نکته 4



۱۸۹- در ساخت یک تیر ورق با مقطع (الف) به علت خطاهای ساخت ابعاد تیر ورق ساخته شده مطابق با شکل (ب) می باشد. کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) از نظر ارتفاع و عرض بال ها انحراف غیر مجاز است.
- (۲) هرگونه انحراف بیش از ۲mm در ابعاد قطعات فولادی غیر مجاز است.
- (۳) از نظر ارتفاع و عرض بال ها انحراف موجود در حد مجاز بوده و قابل اغماض است.
- (۴) از نظر ارتفاع و عرض بال تحتانی تیر ورق انحراف موجود قابل اغماض است ولی از نظر عرض بال فوقانی انحراف غیر مجاز است

باتوجه به ص ۲۸۳ بند ۱۰-۴-۶-۳-۸ حد اکثر روادار مجاز برای بال تیرهای ساخته شده از ۳۵۵ برابر با

$\pm 4mm$  می باشد بنابراین بال بایستی تیر (۴۹۷mm) در محدوده روادار مجاز بوده اما بال بالایی تیر (۵۰۵mm) در محدوده مجاز قرار ندارد.

باتوجه به جدول ص ۲۸۴ روادار مجاز مان برای ارتفاع  $1800 \leq h < 900$  برابر با  $\pm 5mm$  می باشد، بنابراین ارتفاع جان ۱۰۴۵mm در محدوده مجاز می باشد. گزینه ۴

۱۹۰- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

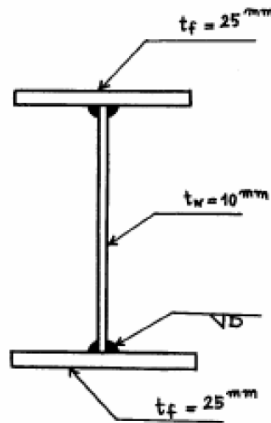
- (۱) در اتصالات اصطکاکی رنگ کردن سطوح تماس به طور کلی مجاز است.
- (۲) در اتصالات اتکایی رنگ کردن سطوح تماس به طور کلی مجاز است.
- (۳) در اتصالات اتکایی و اصطکاکی رنگ کردن سطوح تماس مجاز نیست.
- (۴) در اتصالات اتکایی و اصطکاکی رنگ کردن سطوح تماس به طور کلی مجاز است.

باتوجه به ص ۲۷۲ مورد ۲ رتبه اکسیر سطوح در اتصال اتکایی مجاز می باشد، اما در اتصال اصطکاکی تابع منوابط پیچ هائی می باشد، باتوجه به اینکه در اتصال اصطکاکی زیر بودن پی سطوح منوط می باشد و باعث ایجاد مشکل می آید آن هائی شود، بنابراین رتبه درن باین کم شدن اصطکاک شده و رتبه اکسیر مجاز نمی باشد. گزینه ۲



۱۹۱- برای اتصال بال به تیر ورق نشان داده شده در شکل از جوش یکسره استفاده خواهد شد. بعد جوش لازم براساس نیروی برشی موجود، برابر  $D = 5 \text{ mm}$  است با رعایت مفاد آیین نامه انتخاب کدامیک از مقادیر زیر برای بعد جوش صحیح است؟

- (۱)  $D = 5 \text{ mm}$   
 (۲)  $D = 6 \text{ mm}$   
 (۳)  $D = 8 \text{ mm}$   
 (۴)  $D = 12 \text{ mm}$



با توجه به مس ۱۹۷ و محدودیت های مربوط به حداقل بعد جوش

که حداقل بعد جوش تابع مینیمم ورق نازک تر (۱۰ mm) می باشد و با توجه به جدول مس ۱۴۸

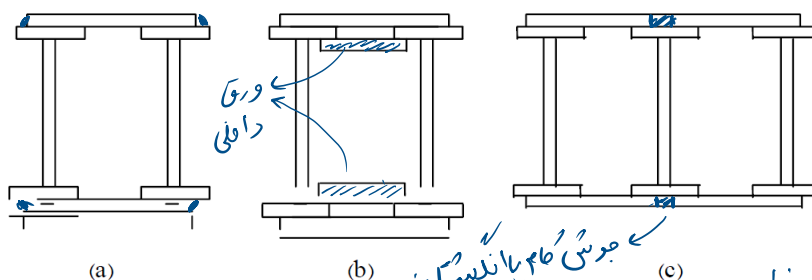
که حداقل بعد جوش برابر ورق باقی مت ۱۵ mm برابر با ۵ mm می باشد بنابراین

$$5 \text{ mm} = \max \{ 5, 5 \} = \max \{ \text{بعد جوشی مناسب}, \text{بعد جوش حداقل} \} = \text{بعد جوشی اجباری}$$

گزینه ۱! اگر ورق جان ۱۵ mm برداشته  $D_{min} = 6 \text{ mm}$  و  $D = 6 \text{ mm}$  = بعد جوشی اجباری

۱۹۲- کدامیک از مقاطع انتخابی زیر برای ساخت یک ستون مرکب مشکل اجرایی دارد؟

- (۱) مقاطع (a), (b)  
 (۲) فقط مقطع (b)  
 (۳) فقط مقطع (c)  
 (۴) مقاطع (b), (c)



مقطع a هیچ مشکلی اجباری ندارد.

مقطع b مشکلی اجباری دارد چون اتصال جوش ورق عارض داخلی به پیرامین وکل ستون وجود ندارد.

مقطع c مشکلی اجباری ندارد و می توان با جوش تمام یا اندک ستون وسطی را به ورق تنزیج جوش داد، اما دقت کنید این ستون بی کیفیت است و گزینه ۱

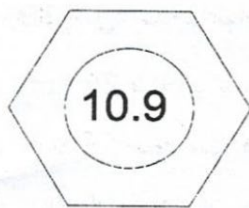


۱۹۳- سوراخ کردن ورق های فولادی با چه ضخامتی باید با مته صورت گیرد؟

- (۱) ورق های ضخیم تر از 15mm  
(۲) ورق های ضخیم تر از 12mm  
(۳) ورق های ضخیم تر از 10mm  
(۴) ورق های ضخیم تر از 20mm

در آیین نامه ویرایش ۹۲ محدودیتی بزرگتر حداقل قیاس سوراخ کردن با مته قرار داده نشده است.  
حدودیت ها سوراخ کار بر مبر ۲۵۹ و مبر ۲۶۰

۱۹۴- در یک اتصال پیچی با پیچ M27، با عملکرد اصطکاکی، طول 240 mm و با شرایط سفتی کامل، برای پیش تنیده کردن آن، مهره پیچ باید حدوداً چند درجه چرخانده شود؟



÷

(۱) 240°

(۲) 180°

(۳) 120°

(۴) 90°

$$L = 240 \text{ mm}$$

$$D = 27 \text{ mm}$$

باتوجه به مبر ۲۶۵

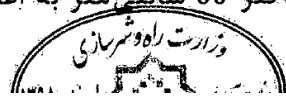
$$8 \times 27 = 216 \quad \angle L < 12 \times 27 = 324$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} \times 360 = 240^\circ \text{ گزینه ۱}$$



## ۱۹۵- در سقف های مختلط کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) پهنای متوسط کنگره های ورق فولادی شکل داده شده (کنگره های موازی محور تیر) یا ارتفاع اسمی بیش از ۴ سانتی متر و پر شده با بتن برای حالت یک گل میخ در پهنای، نباید کمتر از ۵ سانتی متر باشد.
- (۲) بتن موجود در زیر سطح فوقانی ورق های فولادی شکل داده شده که کنگره های آنها موازی یا محور تیرها هستند، در محاسبات در نظر گرفته نمی شوند.
- (۳) در این گونه سقف ها از برش گیرها برای قرار دادن میلگردهای حرارتی استفاده می شود.
- (۴) ورق های فولادی شکل داده شده باید در قواصلی حداکثر ۶۰ سانتی متر به اعضای تکیه گاهی مهار شوند.



با توجه به مس ۱۲۵ گزینه ۲ غلط است، در صورتیکه کنگره محدود به محور تیر باشد یعنی زیر ورق شکل داده شده در محاسبات در نظر گرفته نمی شود. اگر کنگره موازی باشد بر روی تیر یعنی زیر تیر محاسب می کنم.

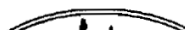
گزینه ۳ صحیح است.

گزینه ۴ غلط است چون حداکثر فاصله مهار ورق ۴۵۰ mm باشد.

گزینه ۱ صحیح است

## ۱۹۶- حداقل ضخامت دال بتنی در سقف های مختلط چند میلی متر مقرر گردیده است؟

- (۱) ۸۰ میلی متر
- (۲) ۹۰ میلی متر
- (۳) ۱۰۰ میلی متر
- (۴) ۱۲۰ میلی متر



با توجه به مس ۱۲۲ حداقل ضخامت دال روبه ۸۵ mm باشد - گزینه ۱



۱۹۷- در مورد سقف های عرشه فولادی (با استفاده از ورق های فولادی شکل داده شده) کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) دال بتنی باید به وسیله گل میخ های برشگیر با قطر حداکثر ۳ سانتی متر به مقطع فولادی متصل شوند.

(۲) ورق های فولادی شکل داده شده باید در فواصلی حداکثر ۴۵ سانتی متر به مقاطع فولادی و سایر اعضای تکیه گاهی مهار شوند.

(۳) ارتفاع اسمی ورق های فولادی شکل داده شده نباید بیشتر از ۱۲۵ میلی متر باشند.

(۴) در جمیع حالات تمامی مقطع بتن که بر روی ورق های فولادی شکل داده شده قرار می گیرد در محاسبات لحاظ می شود و هیچ مقطعی از آن حذف نمی شود.

گزینه ۱ غلط است، حداکثر قطر گل میخ در سقف عرشه فولادی ۳۰ mm می باشد.

گزینه ۲ صحیح است. ۱۲۵

گزینه ۳ غلط است. ۱۲۵ حداکثر ارتفاع اسمی ( $h_r$ ) ۷۵ mm می باشد.

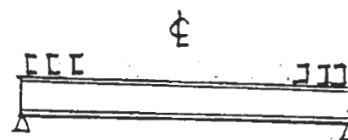
گزینه ۴ غلط است. در حالت عمود بردن کنگره بر محوریت، بتن زیرین حذف می گردد.

۱۹۸- در موقع اجرای سقف مرکب (Composite) با تیر دو سر مفصل فلزی کدام یک از آرایش های زیر در مورد کلیدهای برشی صحیح است؟



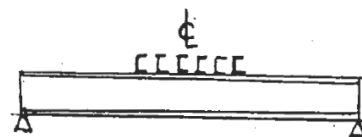
توزیع شده

(۲)



متمركز در كنار

(۱)



متمركز در وسط

(۳)

(۴) هر سه مورد

با توجه به شکل مرکب ۱۳ آرایش درست به صورت بدست آورده می شود که با سه گزینه ۱ و ۲

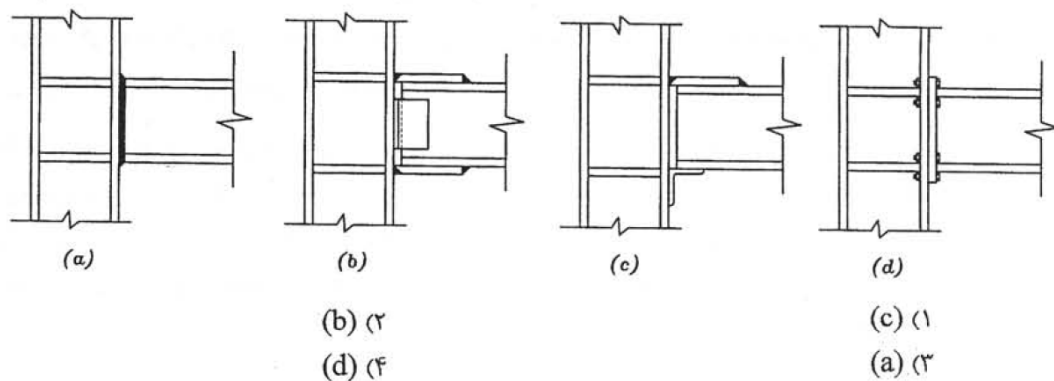


۱۹۹- در سقف عرشه فولادی چنانچه گل میخ درست در امتداد جان مقطع فولادی در نظر گرفته نشده باشد، چه رابطه ای میان قطر گل میخ و فلز پایه که به آن جوش می شود، وجود دارد؟

- (۱) قطر گل میخ ربطی به فلز پایه ندارد و به ارتفاع ورق فولادی شکل داده شده بستگی دارد.
- (۲) قطر گل میخ نباید از ۲.۵ برابر ضخامت فلز پایه کمتر باشد.
- (۳) قطر گل میخ نباید از ۲.۵ برابر ضخامت فلز پایه بیشتر باشد.
- (۴) در صورتی که ارتفاع گل میخ ها صحیح باشد، قطر گل میخ باید سه برابر ضخامت فلز پایه باشد.

با توجه به عرض ۱۳۳ در هر رنده گل میخ بر روی جان تیر مرکزی ساخته باشد، قطر گل میخ باید کمتر از ۲.۵ برابر فلز پایه (بال تیر) باشد. گزینۀ ۳

۲۰۰- کدامیک از اتصالات خمشی شکل زیر برای تحمل بارهای جانبی نظیر زلزله مجاز نمی باشد؟



با توجه به اتصالات زیر، انتخاب صحیح

a ← اتصال تیر به ستون فولادی (جوشی مسیّم) WUF-W

b ← ورق زیرین و ورق جوشی WFP

c ← به دلیل عدم وجود ورق زیرین امکان انتقال گزینۀ ۳

d ← اتصال فلزی

گزینه ۱





۲۰۱- در ساختمان های فولادی با قاب های مهاربندی شده همگرا، اجرای کدامیک از مهاربندی های زیر مجاز نیست؟

- (۱) مهاربندی های به شکل K
- (۲) مهاربندی های به شکل ۷ و ۸
- (۳) مهاربندی های قطری
- (۴) مهاربندی های ضربدری

نظارت-۹۴

باتوجه به مبحث ۲۲۹ استوار صارتند که مجاز نیستی باشد



## سوالات جوش

۲۰۲- منظور از علامت 1F و 1G به ترتیب، در جوشکاری چیست؟

- (۱) حالت جوشکاری سربالا در جوش گوشه و حالت جوشکاری سقفی در جوش شیاری
- (۲) حالت جوشکاری افقی در جوش گوشه و جوش شیاری
- (۳) حالت جوشکاری کفی در جوش گوشه و حالت جوشکاری کفی در جوش شیاری
- (۴) حالت جوشکاری سقفی در جوش گوشه و حالت جوشکاری سربالا در جوش شیاری

باتوجه به منای جزوه جوش، ۱۴ حالت جوشکاری یافت در جوشی گرسه  
۱G حالت جوشکاری کفی یافت در جوشی سراسر  
گرسه ۳

اجرا-۹۶

۲۰۳- کدامیک از موارد زیر صحیح است؟

- (۱) جوشکاری در وضعیت تخت از جوشکاری در وضعیت عمودی سخت تر است.
- (۲) برای ایمنی اپراتور، جوشکاری تحت حفاظت گاز باید در فضای باز انجام شود.
- (۳) در جوشکاری گاز الکتریک برای ایمنی بیشتر بهتر است از الکترود ممتد لخت استفاده نشود.
- (۴) برای ایمنی اپراتور در جوش زیرپودری نیازی به استفاده از ماسک نیست.

نظارت-۹۵

باتوجه به منای جزوه جوش، جوشی تحت رانت ترین جوشی با سدر منی -۱ خطا است  
باتوجه به منای گرسه ۲ خطا است - جوشکاری تحت حفاظت گاز باید در محیط بسته و بدون وزش باد انجام شود  
تا گاز بتواند از جوش حفاظت کند.  
باتوجه به منای جوشکاری با گاز الکتریکی الکترود لخت با سدر منی -۳ خطا است  
باتوجه به منای گرسه ۴ صحیح است.



@rjavanmardi

۲۰۴- به طور کلی چند نوع ماشین جوشکاری در جوشکاری دستی با الکتروود روکشدار در دسترس می باشد؟ و آیا جوشکاری هم زمان چند کاربر با استفاده از یک رکتیفایر امکان پذیر است؟

- (۱) دو نوع - بلی  
(۲) سه نوع - بلی  
(۳) سه نوع - خیر  
(۴) دو نوع - خیر

نظارت-۹۷

باتوجه به هر ۲ و ۳ نوع ماشین جوشکار وجود دارد.  
صوتور - رکتیفایر - تراش

استانده همزمان چند جوشکار از رکتیفایر مجاز می باشد، گزینۀ ۲

۲۰۵- کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) در جوش کاری نیمه خودکار، از روکش الکتروود انعطاف پذیر استفاده می شود.  
(۲) در جوش کاری نیمه خودکار، الکتروود پیوسته و دور قرقره پیچیده شده است.  
(۳) جوش کاری خودکار، توسط دستگاه انجام می شود و نحوه محافظت از نوار جوش مذاب مشابه جوش کاری دستی می باشد.  
(۴) در جوش کاری دستی، روکش الکتروود به طور مستقیم در فرآیند جوش دخالت دارد.

نظارت-۹۴

گزینه ۱ غلط است، الکتروود در روش خودکار و نیمه خودکار لغت می باشد.  
گزینه ۲ صحیح است. هر

گزینه ۳ غلط است، در جوشکاری دستی روکش الکتروود ذوب شده و نقش محافظت از جوش را دارد.  
امداد روش خودکار محافظت با گاز یا یودر انجام می شود.

گزینه ۴ غلط است چون روکش الکتروود تنها وظیفه محافظت از جوش را دارد و مستقیم در جوشکاری دخالت ندارد.



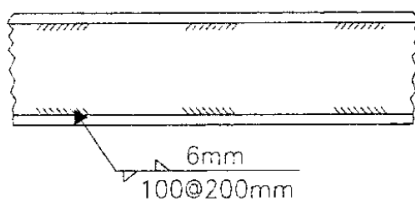
## ۲۰۶- کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) جوشکاری زیرپودری باید دارای دو نازل باشد.
- (۲) در جوش زیر پودری برای محافظت از نوار جوش از الکترودهای روکش دار استفاده می شود.
- (۳) در جوشکاری زیر پودری نیمه خودکار، نازل پودر در اطراف الکتروود قرار دارد.
- (۴) دستگاه جوشکاری زیرپودری فقط می تواند دارای یک نازل باشد.

نظارت-۱۴۰۰

گزینه ۱ غلط است جوش زیرپودری می تواند با چند نازل داشته باشد. هرچند  
گزینه ۲ غلط است در جوش زیرپودری الکترود دفن می باشد.  
گزینه ۳ صحیح است  
گزینه ۴ غلط است.

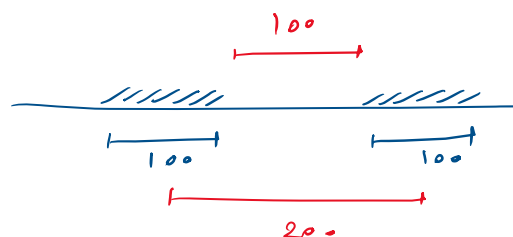
## ۲۰۷- در یک نقشه اجرایی، برای اتصال از نوع جوش گوشه جان به بال از علامت زیر استفاده شده است. کدامیک از گزینه ها درخصوص علامت فوق صحیح است؟



- (۱) منظور از  $200 \text{ mm} @ 100$ ، جوش و  $100 \text{ mm}$  خالی می باشد.
- (۲) منظور از عدد ۶ در شکل فوق همان گلوئی مؤثر جوش گوشه است.
- (۳) منظور از  $200 \text{ mm} @ 100$ ، جوش و  $200 \text{ mm}$  خالی می باشد.
- (۴) منظور از  $200 \text{ mm} @ 100$ ، جوش و  $100 \text{ mm}$  خالی می باشد.

هرچند، جوش گوشه بوده و منظور از ۶، بعد جوش می باشد

$100 @ 200 \text{ mm}$  → فاصله مرکز به مرکز جوش  $200 \text{ mm}$ ، جوش  $100 \text{ mm}$



$100 \text{ mm}$  جوش  
 $100 \text{ mm}$  خالی

گزینه ۴



۲۰۸- برای اینکه جوش بر وجوه جانبی دو قطعه فولادی مجاور هم رسوب کند بهتر است از کدام یک از انواع جوش که با علامت آن مشخص شده است استفاده گردد؟



نظارت-۹۸

باتوجه به محل در اتصالات پرستی مناسب ترین جوش، جوش گوشه می باشد  
 و باتوجه به علامت جوش محل جوش گوشه با علامت  $\Delta$  نمایش داده می شود. نصف ۴

۲۰۹- در جوشکاری با جریان یکسو منظور از قطبیت معکوس چیست؟ و درصد افزایش طولی در فلز جوش حاصل از الکتروود روکش دار بیشتر است یا الکتروود بدون روکش؟

- (۱) الکتروود منفی - الکتروود بدون روکش  
 (۲) الکتروود منفی - الکتروود روکش دار  
 (۳) الکتروود مثبت - الکتروود بدون روکش  
 (۴) الکتروود مثبت - الکتروود روکش دار

نظارت-۹۷

در قطبیت معکوس محل آلتروود به قطب + جریان متصل است.  
 باتوجه به محل افزایش طولی فلز جوش در آلتروود روکش دار بیشتر می باشد  
نصف ۴

۲۱۰- در جوش کاری هنگامی که پودر آهن به مقدار بیش از 30 درصد به ترکیب روکش الکتروود اضافه می شود..... و در صورت فقدان هیدروژن در ترکیب اجزای روکش الکتروود.....

- (۱) سرعت افزایش می یابد - فولادهای ضخیم و سخت نیاز به پیش گرمایش دارند.
- (۲) سرعت افزایش می یابد - فولادهای ضخیم و سخت می توانند با پیش گرمایش کم یا بدون آن جوش کاری شوند.
- (۳) پاشیدگی جوش افزایش می یابد - الکتروودها در هوای مرطوب نیز قابل استفاده خواهند بود.
- (۴) پاشیدگی جوش کاهش می یابد - ایجاد ترک های ریز در جوش کاری فولادهای کربن دار اجتناب ناپذیر است.

اجرا-۹۵ با توجه به هر 30 اضافه کردن پودر آهن به صفت 1 پس از 30 درصد جوشکار را بالا می برد. الکتروود کم هیدروژن با پس گرمایش کمتر قادر به جوشکاری فلز ضخیم می باشد.  
گزینه ۲

۲۱۱- در هنگام جوشکاری.....

- (۱) مشاهده غیرمستقیم جوش باعث درد چشم نخواهد شد.
- (۲) پرتوهای نامرئی جوش در فواصل کمتر از 6 متر بر روی پوست اثر می گذارد.
- (۳) پرتوهای نامرئی حداکثر تا فاصله 5 متر بر چشم اثر می گذارد.
- (۴) بهتر است از ماسک های سفید که جذب حرارت کمتر دارند، استفاده شود.

نظارت-۹۶ با توجه به هر ۲7 در فاصله ۱۵m بر روی سیستم فاصله ۱m از ۱۵m بر روی پوست اثر دارد. گزینه ۲



۲۱۲- در مورد انبر تپانچه ای جوشکاری، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- (۱) برای جوش زیرپودری انگشتانه از آن استفاده می شود.
- (۲) برای الکترودهای با روکش سرامیکی از آن استفاده می شود.
- (۳) برای جوشکاری خودکار در سقف های عرشه فولادی از آن استفاده می شود.
- (۴) برای اتصال برش گیر در سقف مختلط از آن استفاده می شود.

اجرا-۹۹

با توجه به مثال گزینه ۴ صحیح است.

۲۱۳- حداکثر وزن پارتی الکترودهای جوشکاری فولادهای ویژه چند تن است؟

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

نظارت-۹۵  
با توجه به هر ۵۳ جوده جوش مذکور وزن پارتنی الکترود جوشکار فولاد ساختمانی ۵۰ تن  
و بیش جوشکار فولاد های ویژه ۵۰ تن می باشد. گزینه ۱





۲۱۴- در سقف های عرشه فولادی اتصال گل میخ ها (با استفاده از انبر تپانچه ای شکل) توسط چه الکترودی اجرا می شود و مدت جوشکاری برای هر گل میخ حدوداً چند ثانیه است؟

(۱) الکتروود با روکش دارای پودر آهن - 30 ثانیه

(۲) از گل میخ به عنوان الکتروود استفاده می شود - کمتر از یک ثانیه

(۳) الکتروود با روکش کم هیدروژن - 30 ثانیه

(۴) انواع الکتروودهای روکش دار - 20 ثانیه

نظارت-۹۸

با توجه به سوال در اتصال گل میخ به سقف با انبر تپانچه ای، خود گل میخ به عنوان الکتروود عمل نموده و در کمتر از ۱ ثانیه جوشکاری انجام می شود. گزینه ۲

۲۱۵- در مقایسه جوش گوشه و جوش لب به لب کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) جوش لب به لب باید با الکتروود بزرگتری نسبت به آنچه در جوش گوشه مورد نیاز است، انجام شود.

(۲) جوش گوشه می تواند با الکتروود بزرگتری نسبت به آنچه در جوش لب به لب مورد نیاز است، انجام شود.

(۳) فقط در جوشکاری سربالا، الکتروود جوش گوشه نسبت به آنچه در جوش لب به لب مورد نیاز است، بزرگتر انتخاب می شود.

(۴) فقط در جوشکاری سربالا باید الکتروود جوش لب به لب نسبت به آنچه در جوش گوشه مورد نیاز است، بزرگتر انتخاب می شود.

نظارت-۱۴۰۰

با توجه به سوال جوش گوشه می تواند با الکتروود بزرگتری نسبت به جوش لب به لب اجرا گردد. گزینه ۲



## ۲۱۶- در صورت جوش کاری با الکترودهای فولاد نرمه.....

- (۱) سرعت حرکت در تمامی موارد کم یا متوسط است.
- (۲) پاشیدگی جوش زیاد می باشد.
- (۳) مشکلی برای جدا شدن گل جوشکاری پیش نخواهد آمد.
- (۴) روکش اکسید تیتان استفاده نمی شود.

نظارت-۹۵

با توجه به جدول ص ۴، جدا شدن لایه جوش (سرباره) در تمام حالت ها  
آسان می باشد، پس گزینه صحیح است.

## ۲۱۷- در اتصال لب به لب دو ورق با ضخامت یکسان از چه نوع جوشی استفاده نمی شود؟

- (۱) شیاری با درز جناغی (۲) گوشه (۳) شیاری با درز ساده (۴) شیاری با درز لاله ای

نظارت-۹۶

ص ۱، جوش مناسب در اتصال لب به لب شیاری می باشد.  
و جوش گوشه برای لب به لب مناسب نیست. گزینه ۲



۲۱۸- در سیستم طبقه بندی الکتروود ها به روش AWS کدام یک از گزینه های زیر در مورد

الکتروود E6013 صحیح است؟

- (۱) نوع پوشش این الکتروود پودر آهن می باشد
- (۲) نوع جریان می تواند از نوع A.C اختیار شود
- (۳) این الکتروود فقط در وضعیت جوشکاری تخت - افقی قابل استفاده است
- (۴) مقاومت کششی این الکتروود 6000 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع است

نظارت-۹۹

باتوجه به جدول من ۴ جوده برقی  
گزینه ۱ غلط است، روکش این نوع الکتروود از نوع ریلی و پیا سبی می باشد.  
گزینه ۲ صحیح است، نوع جریان می تواند A.C، قطبیت معکوس یا مثبت باشد.  
گزینه ۳ غلط است، این الکتروود در تمام حالت ها قابل استفاده می باشد.  
گزینه ۴ غلط است  $F_u = 60 \times 70 = 4200$ ، گزینه ۲

۲۱۹- حداکثر مجاز مقدار رطوبت نسبی محیط برای آنکه الکتروودهای متعارف (غیر سلولزی و غیر قلیایی و کم هیدروژن) برای مدت نسبتاً طولانی در مجاورت هوا و خارج از بسته بندی نگهداری شود به کدامیک از گزینه های زیر محدود می شود؟

- |             |             |
|-------------|-------------|
| (۱) ۵۰ درصد | (۲) ۲۰ درصد |
| (۳) ۴۰ درصد | (۴) ۳۰ درصد |

اجرا-۹۳

باتوجه به من ۵ در صورتیکه در جدول کمتر از ۴ باشد، می توان الکتروود را به مدت  
نسبتاً طولانی بدون محافظت خارج از بسته نگهداری کرد. گزینه ۳



۲۲۰- چنانچه در جوشکاری یک اسکلت فلزی از الکترودهای روکش دار با قطر 5 و 8 میلی متر استفاده شود، لخت بودن سر الکتروود حداکثر تا چه میزان مجاز است؟

- (۲) به ترتیب 2.5 و 3 میلی متر  
(۴) به ترتیب 3 و 4 میلی متر



- (۱) به ترتیب 2.5 و 4 میلی متر  
(۳) 3 میلی متر در هر دو مورد

با توجه به هر 53

نظارت-۹۹

$$2.5 \text{ mm} = \text{حداکثر لخت بودن سر الکترود} \rightarrow \text{الکترود } 5 \text{ mm}$$

$$3 \text{ mm} = \text{حداکثر لخت بودن سر الکترود} \rightarrow \text{الکترود } 8 \text{ mm}$$

گزینه ۲

۲۲۱- در بازدید ظاهری روکش الکتروود، حداکثر اندازه مجاز برجستگی ها و سوراخ های تکی چقدر می باشد؟

(۱)  $\frac{1}{4}$  ضخامت روکش

(۲)  $\frac{1}{6}$  ضخامت روکش

(۳)  $\frac{1}{3}$  ضخامت روکش

(۴)  $\frac{1}{5}$  ضخامت روکش

با توجه به هر 53 حداکثر برجستگی ها و سوراخ های تکی روکش الکتروود  $\frac{1}{4}$  ضخامت روکش اجرا-۹۳  
الکترودی باشد. گزینه ۱



۲۲۲- از نظر ظاهری کدامیک از موارد زیر سبب غیرقابل قبول تلقی شدن یک الکتروود با قطر مفتول 8 میلی متر می شود؟

- (۱) لخت بودن 6 میلی متر از سر الکتروود روکش دار
- (۲) وجود دو ترک موئی به طول 8 میلی متر در روکش الکتروود
- (۳) وجود یک برجستگی به اندازه  $\frac{1}{6}$  ضخامت روکش
- (۴) وجود دو فرورفتگی ناحیه ای به طول 2 میلی متر به عمق  $\frac{1}{3}$  ضخامت روکش

نظارت-۹۳ با توجه به مرس 35 حداکثر لخت بودن تودا الکتروود، در الکتروودهای با قطر بیشتر از 6mm برابر با 3mm می باشد، بنابراین گزینه ۱ باعث غیرقابل قبول بودن الکتروود می شود.  
ترک های مویی (دور ترک) با حداکثر طول 12mm در روکش الکتروود مجاز می باشد.  
برجستگی در روکش الکتروود تا  $\frac{1}{4}$  ضخامت روکش مجاز می باشد.  
وجود حداکثر 3 فرورفتگی به طول 2mm و عمق حداکثر  $\frac{1}{2}$  ضخامت روکش مجاز می باشد.  
گزینه ۱

۲۲۳- کدامیک از گزینه های زیر بر کاربرد الکتروود گوج دلالت دارد؟

- (۱) جوشکاری فولادهای ضدزنگ
- (۲) مضرش کردن درز جوش
- (۳) برداشتن ریشه جوش از پشت کار
- (۴) جوشکاری آلومینیوم

نظارت-۹۵ با توجه به مرس 63، الکتروود گوج برای برداشتن ریشه جوش از پشت کار استفاده می شود.  
گزینه 3



۲۲۴- کدامیک از عبارات زیر در عملیات جوشکاری صحیح نمی باشد؟

- (۱) تسمه فاصله دهنده اغلب در درزهای جناغی دو رو مورد استفاده قرار می گیرد.
- (۲) تسمه پشت بند نباید به زیر ورق بچسبد و باید حداقل ۲ میلی متر از ورق فاصله داشته باشد.
- (۳) برای تثبیت تسمه پشت بند قبل از انجام عمل جوش کاری از خال جوش های متناوب استفاده می شود.
- (۴) جوش ریشه (پاس اول) باید بتوانند امتزاج کامل در محل ریشه را به وجود آورد.

با توجه به موارد زیر در درزهای جناغی دو رو (X) مورد استفاده قرار گیرد. نظارت-۹۵

گزینه ۱ صحیح است.

گزینه ۲ غلط است، تسمه پشت بند باید به ورق بچسبد و فاصله ۲ میلی متری از ورق ها باعث نفوذ فلز جوشکاری به آن ها می شود.

با توجه به موارد زیر گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به موارد زیر گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۲

۲۲۵- کدامیک از موارد زیر در مورد مجرای اتصال، در یکی از روش های جوشکاری صحیح است؟

- (۱) از مجرای اتصال برای هدایت سیم جوش به سمت قطعه کار استفاده می شود.
- (۲) مجرای اتصال معمولاً از جنس مس یا آلایاژ مس است.
- (۳) مجرای اتصال نقش انتقال انرژی الکتریکی را دارد.
- (۴) هر سه مورد

با توجه به موارد زیر هر سه مورد صحیح می باشد، نظارت-۹۶



۲۲۶- در صورتی که در جوش های شیار، گرده جوش بیش از مقدار مجاز باشد، چه آثاری خواهد داشت؟

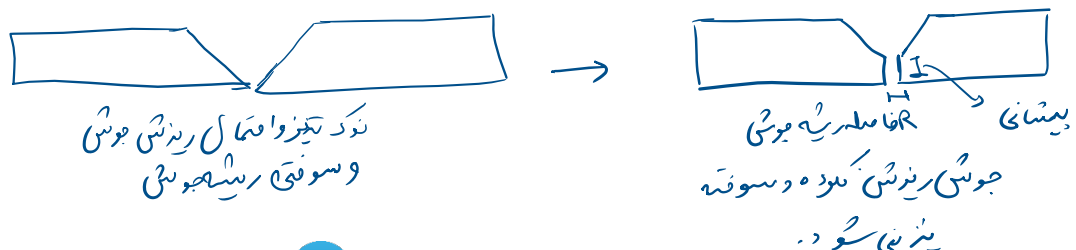
- (۱) مخارج افزایش یافته و مقاومت در برابر خستگی کاهش می یابد.
- (۲) احتمال خوردگی و هزینه لبه سازی افزایش می یابد.
- (۳) مقاومت جوش در فشار و کشش یکسان نخواهد بود و مخارج افزایش می یابد.
- (۴) هزینه جوشکاری و احتمال بروز تخلخل افزایش می یابد.

با توجه به پرسش ۳ در صورتیکه گرده جوشی بیش از  $1.5\text{mm}$  باشد، مخارج جوشکاری افزایش اجرا-۹۸  
یافته و باعث ایجاد ترک تنگی در جوش می شود، ترک تنگی نیز باعث کاهش مقاومت در برابر خستگی می شود.  
دین

۲۲۷- برای جلوگیری از سوختن ریشه و ریزش جوش چه باید کرد؟

- (۱) باید از الکتروود هیدروژنی با ولتاژ بالا استفاده کرد.
- (۲) از الکتروود مناسب و ولتاژ پایین استفاده کرد.
- (۳) باید لبه جوش در محل ریشه به صورت تیز باشد.
- (۴) باید در محل ریشه جوش برای آن پیشانی در نظر گرفت.

با توجه به پرسش ۳ در صورتیکه در اتصال لب به لب، لبه ها تیز نباشند، احتمال سوختن ریشه و ریزش جوش وجود دارد، بزرگترین از سوختن ریشه می توان در جوشی پیشانی در نظر گرفت.  
دین



۲۲۸- کدامیک از گزینه های زیر صحیح می باشد؟

- (۱) زیر ترک غالباً دارای علائم خاصی نیست و در منطقه ی تفتیده در فلز پایه به وجود می آید.
- (۲) جوش گوشه می تواند با الکتروود بزرگتری نسبت به آنچه که در جوش لب به لب مورد نیاز است، انجام شود.
- (۳) در جوشکاری تخت و افقی می توان از الکتروود با قطر بزرگتری نسبت به موقعیت سربالا یا سقفی استفاده کرد.
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

نظارت-۹۴

گزینه ۱ صحیح می باشد ۴۹  
گزینه ۲ صحیح است ۴۹  
گزینه ۳ صحیح است ۴۹

۲۲۹- کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) سررفتگی جوش زمانی که سرعت جوش کاری آهسته باشد، ایجاد می شود و اغلب در وضعیت عمودی رخ می دهد.
- (۲) زنگ زدگی فولاد دلیلی بر امتزاج ناقص آن نمی تواند باشد.
- (۳) اگر ضخامت پیشانی ریشه در جوش کاری بیش از نیاز دهانه ریشه باشد، فلز جوش تا عمق مشخص شده در طراحی نفوذ خواهد کرد.
- (۴) اگر ضخامت پیشانی ریشه در جوش کاری بیش از نیاز دهانه ریشه باشد، فلز جوش تا عمق مشخص شده در طراحی نفوذ نخواهد کرد.

نظارت-۹۵





۲۳۰- در عیوب جوشکاری منظور از واژه لوچه چیست؟

- (۱) بریدگی کناره جوش
- (۲) گرده اضافی در جوش
- (۳) ناخالصی های حبس شده در جوش
- (۴) سررفتن جوش روی فلز پایه

اجرا-۹۴

با توجه به ص ۷۹ لوچه جوشی بر روی فلز پایه می باشد که تزیین ۱

۲۳۱- آیا در جوشکاری در وضعیت تخت امکان دارد که فلز جوش جلوتر از قوس حرکت کند؟

- (۱) این اتفاق فقط هنگام جوشکاری عمودی می افتد.
- (۲) خیر
- (۳) بلی
- (۴) در صورتی که گازهای محلول در حوضچه ی جوش نتوانند خارج شوند این اتفاق می افتد.

اجرا-۹۷

با توجه به ص ۸۵ امکان حرکت کردن فلز جوش جلوتر از قوس وجود ندارد.  
تزیین ۳



۲۳۲- کدامیک از روش های زیر برای جلوگیری از وقوع ترک در جوش موثر نیست ؟

- (۱) استفاده از فلز پایه با فسفر کمتر
- (۲) استفاده از روکش الکتروود کم هیدروژن
- (۳) کاهش رطوبت در سطح شیار جوش
- (۴) افزایش گیرداری درز

با توجه به هر ۸۳، وجود رطوبت در سطح شیار جوش، لیدر در زو الله و کم هیدروژن نظارت-۹۵  
در میزان ترک خوردن جوش مؤثری باشد. پس تنها گزینه در ترک جوش اثر ندارد.

۲۳۳- کدام یک از گزینه ها در رابطه با ترک در نوار جوش صحیح نمی باشد؟

- (۱) سرد شدن سریع جوش وقوع ترک در جوش را افزایش می دهد.
- (۲) زیاد بودن میزان کربن در فلز پایه احتمال وقوع ترک را بیشتر می کند.
- (۳) جوش با سطح محدب مقاومت خوبی در گلوگاه خود در برابر کشش دو محوری دارد.
- (۴) در جوش با سطح مقعر، کشش عرضی زیاد نبوده و ترک طولی در نوار جوش بوجود نمی آید.

با توجه به هر ۸۳ نظارت-۹۷

گزینه ۱ صحیح بوده و سرد شدن سریع جوش به دلیل وجود آهن سی های انقباضی، احتمال وقوع ترک را زیاد می کند.  
گزینه ۲ صحیح بوده، افزایش کربن باعث کاهش شکل پذیری و افزایش احتمال وقوع ترک می شود.  
گزینه ۳ صحیح می باشد.  
گزینه ۴ غلط است و سطح مقعر در جوش در برابر کشش عرضی ندارد و احتمال وقوع ترک در آن وجود دارد.  
گزینه ۴



۲۳۴- جوش در ورق ضخیم..... از ورق نازک سرد می شود و برای کاهش تنش های انقباضی در ورق های ضخیم لازم است فاصله ای حدود..... بین دو ورق ایجاد گردد.

(۱) دیرتر - ۲ تا ۳ میلی متر

(۲) زودتر - ۱ تا ۲ میلی متر

(۳) دیرتر - ۱ تا ۲ میلی متر

(۴) هم زمان - ضخامت الکتروود

پایه به هر ۸۵ موش در ورق منضم زودتر از ورق نازک سرد می شود و تنش های انقباضی اجرا-۹۵

در ورق منضم ناسی از منضمی به سرد می شود و احتمال وقوع ترک در جوشی ورق منضم به سردی باشد.

پایه به هر ۸۵ بر اساس تنش های انقباضی لازم است فاصله ای در حدود ۱ تا ۲ میلی متر بین دو ورق ایجاد شود.  
که نه ۱

۲۳۵- کدامیک از روش های زیر برای جلوگیری از وقوع ترک در جوش مؤثر نیست؟

(۱) استفاده از فلز پایه با فسفر کمتر

(۲) استفاده از روکش الکتروود کم هیدروژن

(۳) کاهش رطوبت در سطح شیار جوش

(۴) افزایش گیرداری درز

نظارت-۹۵

پایه به هر ۸۳ که نه ۱ مؤثر نمی باشد.



۲۳۶- به طور کلی در مورد جوش هایی که ورق های نازک را به هم متصل می کنند، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) تمایل به ترک خوردن، به دلایل مختلف کمتر است.
- (۲) تمایل به ترک خوردن، به دلیل جرم کم ورق ها بیشتر است.
- (۳) تمایل به ترک خوردن، به دلیل انعطاف پذیری ورق ها، بیشتر است.
- (۴) تمایل به ترک خوردن، به دلیل سرعت زیاد سرد شدن ورق ها، بیشتر است.

نظارت-۹۵

باتوجه به هر یک ورق های نازک به دلیل اینکه جوش در آن ها آرام تر سرد می شود، تنش های پسماند (انتقایی) کمتر ایجاد کرده و احتمال وقوع ترک در آن ها بسیار کم می باشد. گزینه ۱

۲۳۷- کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) سررفتگی جوش زمانی که سرعت جوش کاری آهسته باشد، ایجاد می شود و اغلب در وضعیت عمودی رخ می دهد.
- (۲) زنگ زدگی فولاد دلیلی بر امتزاج ناقص آن نمی تواند باشد.
- (۳) اگر ضخامت پیشانی ریشه در جوش کاری بیش از نیاز دهانه ریشه باشد، فلز جوش تا عمق مشخص شده در طراحی نفوذ خواهد کرد.
- (۴) اگر ضخامت پیشانی ریشه در جوش کاری بیش از نیاز دهانه ریشه باشد، فلز جوش تا عمق مشخص شده در طراحی نفوذ نخواهد کرد.

اجرا-۹۵

باتوجه به هر یک گزینه غلط است. سررفتگی (لوزی) بیشتر در جوش افقی که تحت وزن خود متحرک در درخت می دهد. باتوجه به هر یک گزینه غلط است. زنگ زدگی می تواند باعث عدم امتزاج جوش و فلز پایه شود. باتوجه به هر یک گزینه غلط است و غلط می باشد و گزینه ۱ صحیح است.



## ۲۳۸- کدام یک از گزینه‌ها در رابطه با ترک در نوار جوش صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) سرد شدن سریع جوش وقوع ترک در جوش را افزایش می‌دهد.
- (۲) زیاد بودن میزان کربن در فلز پایه احتمال وقوع ترک را بیشتر می‌کند.
- (۳) جوش با سطح محدب مقاومت خوبی در گلوگاه خود در برابر کشش دو محوری دارد.
- (۴) در جوش با سطح مقعر، کشش عرضی زیاد نبوده و ترک طولی در نوار جوش بوجود نمی‌آید.

نظارت-۹۷

با توجه به مرز ۳، سرد شدن سریع جوش باعث افزایش تنش‌ها و انقباض می‌گردد و افزایش احتمال ترک خوردگی می‌شود، پس گزینه ۱ صحیح است.

مرز ۳، افزایش درصد کربن در فلز پایه و همچنین مصالح فولادی شود (فولاد تردهای سرد) پس گزینه ۲ صحیح است.

مرز ۳، گزینه ۳ صحیح باشد.

مرز ۳ در جوش منقبض می‌شود و احتمال وقوع ترک طولی در نوار جوش زیاد می‌باشد. گزینه ۴ غلط است.

گزینه ۴

## ۲۳۹- جوش نازکی که در لبه‌ی ورق ضخیم داده می‌شود.....

- (۱) شکننده است.
- (۲) خیلی سریع سرد می‌شود.
- (۳) حرارت جوش به وسیله‌ی ورق، به سرعت گرفته می‌شود.
- (۴) هر سه مورد

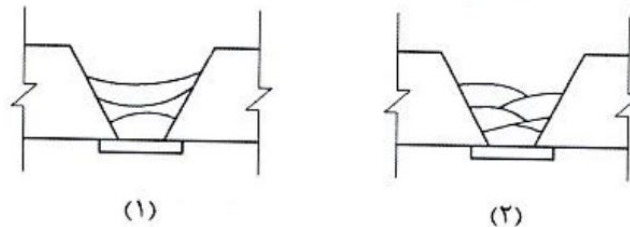


با توجه به مرز ۳، به دلیل نداشتن زیاد ورق ضخیم حرارت جوش به سرعت به ورق انتقال یافته و جوش سریعاً سرد می‌شود، سرد شدن سریع جوش باعث ایجاد تنش‌ها و انقباض می‌گردد و شکننده تر شدن آن می‌شود. گزینه ۴

نظارت-۹۵



۲۴۰- در شکل های شماره (۱) و (۲) برای جوش شیاری، پاس های جوش متفاوت می باشند. در این مورد کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) پاس های جوشکاری شماره (۱) صحیح هستند زیرا هر بازرس جوش در هر مرحله یکپارچه است
- (۲) پاس های جوشکاری شماره (۲) صحیح هستند زیرا از پاس جوش های محدب استفاده شده است
- (۳) پاس های جوشکاری شماره (۱) صحیح هستند زیرا تعداد پاسخ های جوش کمتر از شماره (۲) می باشد
- (۴) پاس های جوشکاری شماره (۱) صحیح هستند زیرا سطح جوش مقعر و عرض جوش پاس آخر بزرگتر از شماره (۲) می باشد

نظارت-۹۹

پاس جوشکاری شماره (۱) صحیح می باشد (جوش محدب میل به پهلوی)  
جوش های مقعربا میل بالایی برای ترک خوردن دارند و مناسب نباشند.  
گزینه ۲

۲۴۱- برای جلوگیری از ترک خوردگی در جوش های شیاری ورق های ضخیم باید:

- (۱) از نوارهای با عرض کم و محدب در پاس های میانی استفاده نمود
- (۲) پاس های میانی مقعر و با شیب زیاد باشند
- (۳) ضخامت گلوی پاس اول (جوش ریشه) بیشتر اختیار شود
- (۴) پاس اول جوش به صورت مقعر باشد

نظارت-۹۹

پاس اول جوش به صورت مقعر باشد  
پاس اول و قاعده ترک در جوش شیاری را کم می کند.  
گزینه ۳ صحیح است.  
گزینه ۲ صحیح است چون جوش مقعربا میل بالایی در ترک خوردن دارد.  
گزینه ۱ نامطلوب است جوش های با پاس های با عرض کم به سرعت پهلوی و محدب می شوند.  
گزینه ۳



۲۴۲- در جوشکاری، اصطلاح «ترک پنجه» به کدامیک از گزینه های زیر اطلاق می شود؟

- (۱) ترک در فلز پایه در مجاورت نوار جوش ناشی از هیدروژن محبوس شده و افزایش فشار بین کریستالی
- (۲) ترک در فلز جوش در جوش های گوشه با مقطع مقعر
- (۳) ترک در پنجه جوش ناشی از بهره برداری (ترک مقاومتی)
- (۴) ترک در ریشه جوش شیاری ناشی از نامناسب بودن آماده سازی لبه

نظارت-۹۶

باتوجه به هر دو گزینه ۱ و ۲، ترک پنجه می باشد.

۲۴۳- برای ممانعت از بروز ترک در منطقه تفتیده فلز پایه، استفاده از کدامیک از الکترودهای زیر مناسب تر است؟

- (۱) الکترودهای کم هیدروژن
- (۲) الکترودهای با پوشش روتیل
- (۳) الکترودهای پر بازده (پر جوش)
- (۴) الکترودهای نفوذی (زودجوش)

نظارت-۹۳

باتوجه به هر دو گزینه ۳ و ۴، به سدن ترک، زیر ترک، زیر ترک و... استفاده از الکترودهای کم هیدروژن توصیه می شود، کم سدن هیدروژن به نام جود سدن نامیده می شود. با این کم سدن تمایل به ترک خوردگی می شود. در نتیجه ۱



۲۴۴- برای جلوگیری از ترک جوش کدام عبارت صحیح نیست؟

- (۱) استفاده از مصالح جوش کم هیدروژن
- (۲) کنترل سرعت انجماد با کاهش شدت جریان الکتریسیته
- (۳) افزایش گیرداری درز با تعبیه فاصله بین دو لبه ورق
- (۴) کاهش سرعت جوشکاری و در صورت نیاز استفاده از پیش گرمایش و کنترل دمای بین پاسی

گزینه ۱ صحیح است، استفاده از مصالح کم هیدروژن احتمال ترک خوردگی را کم می کند. اجرا-۱۴۰۱

با کم کردن شدت جریان، دما را به شدت کم کرده و سرعت انجماد جوش را کم می شود. برای اتمام باعث کم شدن تنش های حرارتی و کم شدن احتمال ترک خوردگی می شود. گزینه ۲ صحیح است.

انرژی گیرداری در احتمال وقوع ترک در جوش را زیاد می کند. بنابراین گزینه ۳ غلط است.

گزینه ۴ صحیح می باشد.

گزینه ۳

۲۴۵- اگر جوشکاری بیش از حد انجام شود:

- (۱) تمایل به انقباض افزایش می یابد.
- (۲) تمایل به انقباض افزایش می یابد.
- (۳) افزایش مقدار مصالح جوشی متناسب با توان ۳ اندازه ی جوش خواهد بود.
- (۴) افزایش میزان انقباض متناسب با توان ۲ اندازه ی جوش خواهد بود.

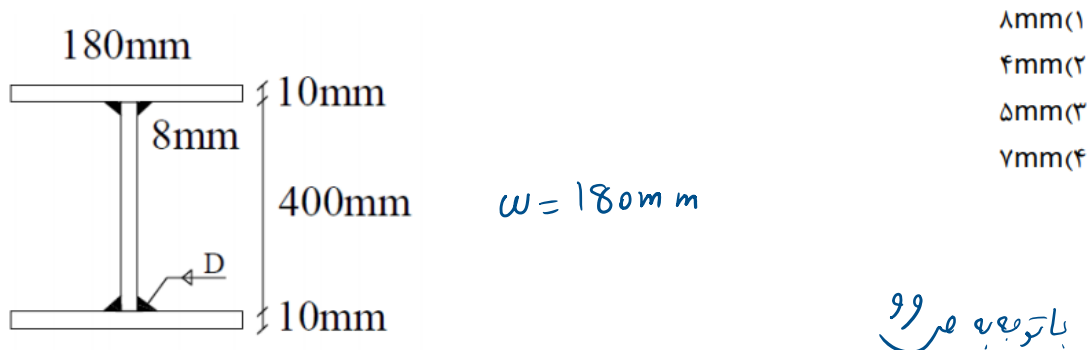
با توجه به صورت ۹۲ اگر بعد جوش را پس از سرد کردن بزرگ کنیم به وی انقباضی در قطعه بوجود می آید و تمایل به انقباض در قطعه فولاد را زیاد می شود. گزینه ۲

نظارت-۹۴





۲۴۶- میدانیم بعد از انجام جوشکاری بال به جان تیر ورق ها، در صورتیکه تمهیدات خاصی در نظر گرفته نشود پدیده هلالی شدن یا انحنای بال بوجود می آید. برای اینکه هلالی شدن بال در تیرورق نشان داده شده در محدوده مجاز قرار داشته باشد، حداکثر بعد جوش به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر خواهد بود؟ برای محاسبه تحدب ناشی از هلالی شدن از روابط تخمینی استفاده کنید.



نظارت-۹۷

حد مجاز هلالی شدن ص ۱۰۳

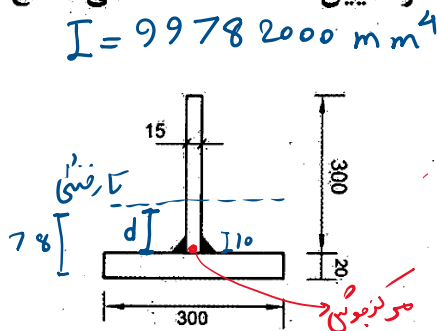
$$\Delta = \frac{0.038 w D^{1.3}}{t^2}$$

$$\Delta_{\text{مجاز}} = \min \left\{ \frac{w}{200}, 3 \text{ mm} \right\} = 0.9 \text{ mm}$$

$$\Delta = \Delta_{\text{مجاز}} \Rightarrow 0.9 \text{ mm} = \frac{0.038 w D^{1.3}}{t^2} \Rightarrow 0.9 = \frac{0.038 \times 180 \times D^{1.3}}{10^2} \Rightarrow D \leq 7.25$$

گزینه ۱

۲۴۷- برای ساختن یک عضو فولادی به طول ۴ متر دو تسمه فولادی مطابق شکل به یکدیگر جوش می شوند. جوش ها نواری گوشه هستند با بعد ۱۰ میلی متر و در اثر انقباض جوش ها در عضو، انحنای طولی به وجود می آید. میزان انحنای طولی و نوع انحنای ایجاد شده در عضو (ناشی از جوش) به کدام گزینه نزدیک تر است؟ (از اثر بعد جوش در تعیین مشخصات هندسی مقطع صرف نظر شود. ابعاد شکل به میلی متر می باشند).



- (۱) ۵.۵ میلی متر و انحنای محدب
- (۲) ۶.۵ میلی متر و انحنای محدب
- (۳) ۵.۵ میلی متر و انحنای مقعر
- (۴) ۴ میلی متر و انحنای محدب

نظارت-۹۵

$$\bar{y} = \frac{\sum A_i \bar{y}_i}{\sum A_i} = \frac{300 \times 20 \times 10 + 300 \times 15 \times 170}{300 \times 20 + 300 \times 15} = 78.5 \text{ mm}$$

باتوجه به ص ۹۹ واصله تاریفی بالا مرکز سطح جوش قرار دارد. شکل انحنای ایجاد شده بصورت محدب می باشد.  $A_w = \frac{10 \times 10}{2} \times 2 = 100 \text{ mm}^2$

$$\Delta = 0.005 \times \frac{A_w \times d \times L^2}{I}$$

@rjavanmardi

$$\Rightarrow \Delta = 0.005 \times \frac{100 \times (78 - 20) \times 4000^2}{99782000} = 4.65 \text{ mm} \Rightarrow \text{گزینه ۱}$$

۲۴۸- یک تیر فولادی با مقطع "I" از ورق های  $PL 400mm \times 15mm + PL 600mm \times 15mm$  ساخته می شود و

اتصال بال ها به جان یا جوش گوشه دو طرفه با ساق ۱۱ mm انجام می یابد. حین جوشکاری احتمال هلالی شدن

بال ها وجود دارد و بایستی آن ها را صاف نمود. مقدار تحذب ایجاد شده را چند میلی متر تخمین می زنید؟

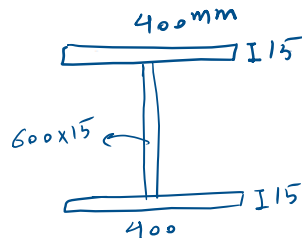
۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

اجرا-۹۷



باتوجه به هر ۹۹  
بر حسب cm در جدول بایستی می شود

$$\Delta = \frac{0.038 \omega D^{1.3}}{t^2}$$

$$\Rightarrow \Delta = \frac{0.038 \times 40 \times 1.1^{1.3}}{1.5^2} = 0.746 \text{ cm} = 7.46 \text{ mm}$$

در نتیجه ۳

$$\omega = 400 \text{ mm} = 40 \text{ cm}$$

$$D = 11 \text{ mm} = 1.1 \text{ cm}$$

$$t = 15 \text{ mm} = 1.5 \text{ cm}$$

۲۴۹- دمای گرم کردن قطعات فلزی (که تحت بار نباشند) برای اصلاح حرارتی، حداکثر تا چند درجه سلسیوس

مجاز است؟

۳۵۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۶۵۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

اجرا-۹۶

باتوجه به هر ۱۰۴ حداکثر دمای مجاز بر اساس ضوابط و آیین نامه های ساختمانی که یک بار نباشند  
حداکثر ۶۵۰ می باشد. در نتیجه ۲



۲۵۰- کدامیک از موارد زیر در خصوص انقباض عرضی جوش درست نمی باشد؟

- (۱) مقدار آن با افزایش شیب پخی لبه افزایش می یابد.
- (۲) مقدار آن با افزایش سطح مقطع جوشکاری افزایش می یابد.
- (۳) مقدار آن متناسب با دمای القایی در هنگام جوش است.
- (۴) مقدار آن با افزایش دهانه ریشه کاهش می یابد.

اجرا-۹۴  
 با توجه به صحنه ۱۱ که در آن به جمع می باشد، با افزایش شیب پخی لبه، حجم جوشی ایجاد شده به بالا رفته و باعث ایجادش های انقباضی و انقباض عرضی می شود.  
 با توجه به صحنه ۱۲ که در آن به جمع می باشد (صحنه ۱) که در آن به جمع می باشد صحنه ۱۱  
 که در آن به جمع می باشد صحنه ۱۱  
 که در آن به جمع می باشد صحنه ۱۱  
 که در آن به جمع می باشد صحنه ۱۱

۲۵۱- کدامیک از موارد زیر جزء اقداماتی که باید قبل از جوشکاری توسط بازرس جوش کنترل شود، نمی باشد؟

- (۱) کنترل عملیات تنش زدایی جوش
- (۲) کنترل دستورالعمل های جوشکاری
- (۳) کنترل پیش گرمایش لازم
- (۴) کنترل مصالح فلز پایه و فلز جوش

نظارت-۹۵  
 با توجه به صحنه ۱۱ و عملیات های لازم برای بازرسی جوشی قبل از جوشکاری، که در آن به جمع می باشد صحنه ۱۱  
 که در آن به جمع می باشد صحنه ۱۱  
 که در آن به جمع می باشد صحنه ۱۱  
 که در آن به جمع می باشد صحنه ۱۱



۲۵۲- کدامیک از موارد زیر در مورد زمان آزمایش های غیرمخرب پس از جوشکاری دو ورق صحیح است؟

- (۱) اگر تنش تسلیم ورق ها کمتر از 600 MPa باشد، آزمایش می تواند بلافاصله پس از خنک شدن جوش انجام شود.
- (۲) زمان انجام آزمایش مستقل از تنش تسلیم ورق ها می باشد.
- (۳) اگر تنش تسلیم ورق ها بیش از 500 MPa باشد، آزمایش باید 24 ساعت پس از خنک شدن جوش انجام شود.
- (۴) اگر تنش تسلیم بیشتر از 600 MPa باشد، آزمایش می تواند بلافاصله پس از خنک شدن جوش انجام شود.

اجرا-۹۴

اگر بازرسی هستی حداقل باید ۱۲۵ مینف ۱ صحت می باشد ۱۲۵

۲۵۳- برای فولادهای با تنش تسلیم ۳۶۰ MPa از چه زمانی به بعد بازرسی عینی جوش را می توان آغاز کرد؟

- (۱) به محض خنک شدن جوش تا دمای محیط
- (۲) حداقل ۴۸ ساعت بعد از تکمیل جوش
- (۳) حداقل ۲۴ ساعت بعد از تکمیل جوش
- (۴) حداقل ۲۴ ساعت بعد از خنک شدن جوش تا دمای محیط

اجرا-۹۷

با توجه به مینف ۱۲۵ و اینکه  $F_y < 600 \text{ MPa}$  می باشد، بازرسی جوشی را می توان به محض خنک شدن جوش تا دمای محیط انجام داد. مینف ۱



۲۵۴- در یک تیر ساخته شده با ورق که دارای اتصالات ساده در دو انتهای می باشد، اتصال بال به جان با جوش گوشه انجام شده است. در بازرسی عینی این جوش ها، در کدام قسمت نسبت به نقشه های طراحی هیچ گونه کسری در اندازه جوش مجاز نیست؟

- (۱) در طولی معادل دو برابر عرض بال تیر از دو انتهای تیر  
(۲) در کل طول تیر  
(۳) در میانه طول تیر  
(۴) در طول تیر در دو انتها

اجرا-۹۶

با توجه به صورت ۱۲۵، در طولی معادل دو برابر عرض بال تیر از دو انتهای تیر، هیچ گونه کمبودی در اندازه جوش مجاز نیست. <sup>۱</sup>گزینه ۱

۲۵۵- در مورد کنترل کیفیت جوشکاری کدام مورد صحیح نمی باشد؟

- (۱) بازرسی چشمی جوش ها برای انواع فولادها باید قبل از خنک شدن جوش انجام شود.  
(۲) در درزهای لب به لب با جوش شیارى تمام نفوذى، در امتداد عمود بر تنش کششى نباید هیچگونه تخلخل سطحی ملاحظه شود.  
(۳) وجود عیب در جوش لزوماً به معنی مردود اعلام کردن آن نیست مگر با شرایط خاص  
(۴) برای بازرسی چشمی، باید کنترل های لازم، قبل، در حین جوشکاری و بعد از جوشکاری صورت گیرند.

نظارت-۹۷

با توجه به صورت ۱۲۵، گزینه ۱ غلط است.  
با توجه به صورت ۱۲۵، مورد ۲ گزینه ۲ صحیح است.  
گزینه ۳ صحیح است.  
گزینه ۴ صحیح است.



۲۵۶- بازرسی های غیرمخرب جوش فولادهای خیلی پرمقاومت ( $F_y > 600 \text{ MPa}$ )، حداقل چند ساعت بعد از خنک شدن جوش می تواند آغاز شود؟

- (۱) بلافاصله  
(۲) ۴۸  
(۳) ۲۴  
(۴) ۱۲

نظارت-۹۴

با توجه به مورد ۸ ص ۱۲۵ در فولاد پرمقاومت بازرسی جوشی حداقل ۴۸ ساعت بعد از خنک شدن جوش می تواند آغاز شود.

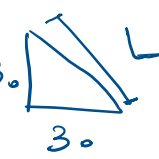
۲۵۷- جوش گوشه با ساق ۳۰ mm اجرا شده است. حداکثر گرده قابل قبول برای این جوش به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- (۱) ۶ mm (۲) ۵ mm (۳) ۴ mm (۴) ۳ mm

نظارت-۱۴۰۱

با توجه به ص ۱۲۵

$L = 30 \times \sqrt{2} \text{ mm}$



$L > 25 \text{ mm} \Rightarrow$  گرده مکثر = ۵ mm

گدینه ۲



۲۵۸- در درزهای لب به لب یا اتصالات گونیا دو ورق به ضخامت های 25 و 30 میلی متر، از جوش شیاری با نفوذ کامل استفاده شده است. حداکثر تحدب قابل قبول جوش شیاری مذکور به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- (۱) 1.6 mm (۲) 2.5 mm (۳) 3 mm (۴) 5 mm

باتوجه به هر یک حداکثر تحدب (گرفته) در جوش لب به لب 3mm می باشد. گزینه ۳ نظارت-۱۴۰۱

۲۵۹- برای جلوگیری از ترک جوش کدام عبارت صحیح نیست؟

- (۱) استفاده از مصالح جوش کم هیدروژن  
(۲) کنترل سرعت انجماد با کاهش شدت جریان الکتریسیته  
(۳) افزایش گیرداری درز با تعبیه فاصله بین دو لبه ورق  
(۴) کاهش سرعت جوشکاری و در صورت نیاز استفاده از پیش گرمایش و کنترل دمای بین پاسی

باتوجه به هر یک گزینه ۱ صحیح بوده استفاده از مصالح کم هیدروژن باعث کم شدن احتمال ترک خوردگی می شود. اجرا-۱۴۰۱

باتوجه به هر یک سرعت انجماد جوشی باعث کم شدن احتمال ترک خوردگی می شود. پس گزینه ۲ صحیح است.  
باتوجه به هر یک مشخص است افزایش گیرداری باعث افزایش تسلی های انقباضی و افزایش احتمال ترک در جوش می شود، بدین است تعبیه فاصله بین دو ورق باعث کاهش گیرداری می شود، بنابراین گزینه ۳ صحیح است.  
گزینه ۴ برعکس باعث کاهش احتمال ترک خوردگی می شود، گزینه ۱ صحیح است.  
گزینه ۳



۲۶۰- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) خال جوش ها باید کوچک و بلند باشند و در ورق ضخیم با الکترودهای کم هیدروژن اجرا شوند.
- (۲) خال جوش ها باید کوچک و کوتاه باشند و در ورق ضخیم با الکترودهای کم هیدروژن اجرا شوند.
- (۳) خال جوش ها باید کوچک و بلند باشند و در ورق ضخیم با الکترودهای پُر هیدروژن اجرا شوند.
- (۴) تداخل خال جوش ها با جوش اصلی بلامانع است و در ورق های ضخیم برای اجرای خال جوش ها باید از الکترودهای کم هیدروژن استفاده نمود.

با توجه به متوالی خال جوش هر ۸۹، برابر ورق های ضخیم تر از ۲۵ میلی متر الکترودهای کم هیدروژن استفاده کرد. اجرا-۱۴۰۱

همچنین با توجه به هر ۱۳ خال جوش باید کوچک و بلند باشد و با جوش اصلی تداخل نداشته باشد. گزینه ۱

۲۶۱- کدامیک از موارد زیر در ردیف آزمایش های غیر مخرب بازرسی جوش قرار می گیرد؟

- (۱) آزمایش حک
- (۲) آزمایش ضربه
- (۳) آزمایش خمش هدایت شده
- (۴) آزمایش ذرات مغناطیسی

با توجه به هر ۱۴۸، آزمایش مک، ضربه، خمشی هدایت شده یکی از مخرب بودن و تنها آزمایش ذرات مغناطیسی غیر مخرب می باشد، گزینه ۴

نظارت-۹۵





(۱) یکی از آسان‌ترین این آزمایش‌ها روش پودر مغناطیسی است.

(۳) برای تعیین مقاومت کششی از آزمایش کشش مقطع کاهش یافته استفاده می‌شود.

اجرا-۱۴۰۰

باتوجه به ص ۱۵۴ کدینه - صحیح است .

کدینه ۲ علقه است حمایت در عین کتاب صلی مرئسان داده می شود.

باتوجه به برگ ۱۴۲ کزینیه و تخلط می باشد، از مائیں صقلیه کماصیں یافتہ بر این قبضی مقاومت کشتی  
و تناسخ صقلو را از مائیں دستو العمل جو سلاخی با کما می رود (نه بر این کشتی کیفیت جو مائیں تمام شده)  
باتوجه به برگ ۱۴۷ کزینیه ۴۱۴۷ صمغ است، در مائیں خوب سکت نمونه رطوبه اگر کرده جو مائیں از روی  
نمونه از مائیں بد دانسته نمی شود.

۲۶۳- در بازرسی جوش، روش‌های زیر به ترتیب چه نکاتی را در مورد جوش مشخص می‌کنند؟

### - آزمائش پرتونگاری

- بازرسی عینی با اندازه‌گیری تقریبی جوش

- آزمایش کشش فلز پایه جوش

(۱) بعد جوش نادرست - اعوجاج - تخلخل

(۲) بُعد جوش نادرست - نوع ترک‌های موجود در محدوده آزمایش - مقاومت خوردگی

(۳) شکل پذیری - مقاومت خوردگی - نوع ترک‌های موجود در محدوده آزمایش

۴) نوع ترک‌های موجود در محدوده آزمایش - بُعد جوش نادرست - شکل‌پذیری

اجرا-۱-۱۴۰

بابو جعفر ۱۸۵۵ صحرایی و تریانی، چشمتی، پد توئلاری، عیوب داخلی و تکرل های موصرد

در حدود ۱۰۰ سالگی می باشد، با توجه به جدول ۱۲۹، آمارهای بازرسی عینی، بعد بررسی نادرست را

صالحی کی زندگی - صحیفہ صلابت صحیح جدول آزمائش کئی فلورایہ جوئی شکل پندیس راہ صامی دود۔  
کرنہ 4

۲۶۴- در آزمون جوش با روش پرتونگاری از پرتوهای "X" و گاما استفاده می گردد. در این رابطه کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) زمان تابش هر دو نوع اشعه تقریباً یکسان است.
- (۲) طول موج اشعه گاما کوتاه بوده و در ضخامت های نسبتاً زیاد از مواد نفوذ می کند.
- (۳) طول موج اشعه گاما بلند بوده و در ضخامت های بسیار زیاد از مواد نفوذ می کند.
- (۴) زمان تابش اشعه گاما نسبت به X کوتاه تر است.

نظارت-۹۷

باتوجه به مس ۱۸۵ اشعه گاما دارای طول موج کوتاه بوده و در ضخامت های نسبتاً زیاد از مواد نفوذ کند. گزینه ۲

۲۶۵- کدامیک از گزینه های زیر در مورد اتصالات با پیچ و مهره در اسکلت فلزی صحیح است؟

- (۱) سوراخ های ایجاد شده توسط مته کیفیت خوبی ندارند.
- (۲) در صورتی که ضخامت ورق در حد کم یا متوسط باشد، می توان توسط دستگاه سوراخ زن، سوراخ ها را ایجاد کرد.
- (۳) سوراخ های ایجاد شده توسط مته کم هزینه هستند.
- (۴) در سوراخ کاری با مته باید به مقدار ۳ میلی متر در محاسبات به قطر سوراخ اضافه کرد.

نظارت-۹۴

باتوجه به مس ۱۸۵ تنگ ترین مته مناسب است.

کیفیت سوراخ ایجاد شده با مته خوب است.

سوراخ های ایجاد شده در این روش در فرجه ها باشد.

در سوراخ کاری با مته باید به مقدار ۲mm به قطر سوراخ ها در محاسبات اضافه شود.



۲۶۶- در اتصال ورق ها با درزهای جناغی (۷) کدامیک از تدابیر زیر برای حصول کمترین مقدار جوش (جوش اقتصادی) مناسب تر است؟

- (۱) در ورق ها (با هر ضخامتی)، درز با "زاویه کوچکتر و ریشه بزرگتر"
- (۲) در ورق های نازک، درز با "ریشه کوچکتر و زاویه کوچکتر"
- (۳) در ورق های ضخیم، درز با "ریشه کوچکتر و زاویه بزرگتر"
- (۴) در ورق های ضخیم، درز با "ریشه بزرگتر و زاویه کوچکتر"

اجرا-۹۷

با توجه به هر دو ورق های مشخص تر جوش اقتصادی (کمترین مقدار مصرف جوش) با ریشه بزرگتر و زاویه کوچکتر ایجاد می شود. در نتیجه ۱

۲۶۷- کدامیک از گزینه های زیر به مفهوم اصطلاح ناودان، در جوش کاری دلالت دارد؟

- (۱) ایجاد اضافه طول و تعبیه قطعه در انتهای درز جوش
- (۲) درز جوش که دارای پشت بند بوده و آماده جوش کاری است.
- (۳) شکافی که بر اثر شیارزنی جوش از پشت کار به وجود می آید.
- (۴) قطعاتی که برای رفع عیب شمشیری شدن عضو جوش کاری شده به کار می روند.

اجرا-۹۵

با توجه به هر دو ورق مشخص تر جوش اقتصادی است.



۲۶۸- در صورتیکه قطر سیم مغزه الکترودهای فولاد نرمه و کم آلیاژ از نوع E 7014،  $\frac{1}{8}$  اینچ باشد،

دامنه شدت جریان الکتریکی برای جوشکاری با این الکترودها:

(۱) 125 آمپر است.

(۲) از 150 تا 210 آمپر است.

(۳) از 110 تا 160 آمپر است.

(۴) از 100 تا 150 آمپر است.

نظارت-۹۷

باتوجه به جدول ۳۹ و نوع الکترود E 7014 و قطر  $\frac{1}{8}$  اینچ، مقدار جریان الکتریکی برای این الکترود ۱۱۰ تا ۱۶۰ آمپر می باشد. گزینه ۳

۲۶۹- در اجرای جوشکاری کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) در وصله کاری کارگاهی پس و پیش کردن جوش های لب به لب بال ها و جان ها، کیفیت اجرای تیر را افزایش نمی دهد.

(۲) چنانچه ورق تقویتی از بال تیر عریض تر باشد نباید انتهای جوش اتصال به بال بصورت قلاب باشد.

(۳) اگر عرض ورق تقویتی کوچکتر از عرض بال تیر باشد، باید بطور معکوس به بال جوش گردد.

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

نظارت-۹۷

باتوجه به ص ۱۶۱ گزینه ۱ صحیح می باشد

باتوجه به ص ۱۶۱ گزینه ۲ نیز صحیح است

باتوجه به ص ۱۶۱ گزینه ۳ صحیح است

گزینه ۴



۲۷۰- هنگام جوشکاری مقاطع فولادی در کارگاه کدام یک از حالت های جوشکاری زیر تغییر شکل زاویه ای بیشتری را نتیجه می دهد و با زیاد شدن ضخامت بال میزان این تغییر شکل چه تغییراتی دارد؟

- (۱) با درز جوشکاری به صورت V- ثابت می ماند.
- (۲) با درز جوشکاری به صورت X- به سرعت افزایش می یابد.
- (۳) با درز جوشکاری به صورت V- به سرعت افزایش می یابد.
- (۴) با درز جوشکاری به صورت X- ثابت می ماند.

اجرا-۹۷  
 با توجه به هر یک از تغییر شکل زاویه ای در درز جوشکاری V (به صورت دایره) و با افزایش متناهی به دلیل افزایش متناهی به سرعت افزایش می یابد. گزینه ۳

۲۷۱- کدامیک از عبارات زیر، خواص اتصال جوش دو ورق بصورت جناغی دو طرفه (X) را نسبت به جوش جناغی یک طرفه بیان می کند؟

- (۱) کاهش میزان جوشکاری و کم کردن تغییر شکل زاویه ای
- (۲) کاهش میزان جوشکاری و اضافه شدن تغییر شکل زاویه ای
- (۳) کاهش میزان جوشکاری و متناسباً تقلیل ظرفیت باربری
- (۴) افزایش میزان جوشکاری و افزایش تغییر شکل زاویه ای

اجرا-۹۷  
 با توجه به هر یک از مزیت های اصلی جوشکاری بصورت جناغی دو طرفه X (به صورت دایره) حاصلی صرف جوش و کاهش میزان جوشکاری و به دلیل تقارن کم شدن یا حذف تغییر شکل زاویه ای می باشد. گزینه ۱



۲۷۲- در جوش شیاری دو طرفه با نفوذ کامل و با عمق های نامساوی در ورق هر یک به ضخامت ۲۴ میلی متر حداکثر عمق شیاری بزرگ تر حدوداً چند میلی متر می تواند باشد؟

۱۸(۴)

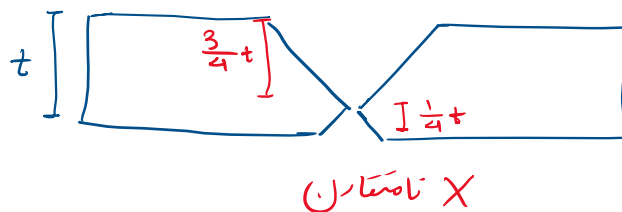
۱۵(۳)

۱۲/۵(۲)

۲۰(۱)

نظارت-۹۶

باتوجه به هر یک حداکثر جوش شیاری دو طرفه  $\times$  با عمق نامساوی  $\frac{3}{4}t$  درست بزرگتر می باشد



$$\frac{3}{4} \times 24 = 18 \text{ mm}$$

گزینه ۴

۲۷۳- در چه موردی در ساختمان های با اسکلت فلزی از پدگذاری و شیم گذاری استفاده می شود؟

(۱) برای جوشکاری جان های عمیق که نیاز به کارگیری توالی گام به عقب است.

(۲) در عملیات حمل یک قطعه سنگین

(۳) در روش صنعتی نصب کف ستون به پی

(۴) در جوشکاری های لب به لب که نیاز به پشت بند باشد.

باتوجه به هر یک ۲۲۴ گزینه ۳ صحیح می باشد.

اجرا-۹۶

