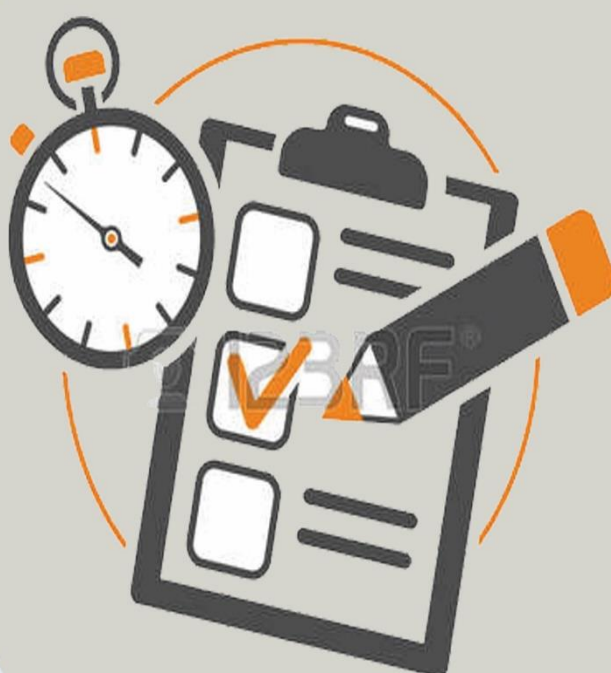


پاسخ تشریحی آزمون نظارت عمران اسفند ۹۵

ناظر فنی پاسخنامه: دکتر م. بابایی



مجمع آموزشی عمران دیتا تبریز

۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

مجمع فنی و مهندسی خشت اول ارومیه

۰۴۴-۳۲۲۳۷۰۴۸



دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



عمران (نظارت)

سوالات تستی

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

مشخصات آزمون

تاریخ آزمون: ۹۳/۸/۲۲
تعداد سئوالات: ۶۰ سئوال
زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

نام و نام خانوادگی:
شماره داوطلب:

تذکرات:

- سوالات بصورت چهار جوابی می باشد. کاملترین پاسخ درست را بعنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می گیرد.
- امتحان بصورت جزوه باز می باشد. هر داوطلبی فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب های مهندسی بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، رایانه، لپ تاپ و تبلت ممنوع است.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید. در غیر این صورت از تصحیح پاسخنامه خودداری خواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سئوالات و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد، عدم تحویل دفترچه سئوالات موجب عدم تصحیح پاسخنامه می گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد لذا مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه هایی که بصورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد بعهده داوطلب است.
- کلیه سئوالات با ضرب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال

برگزارکننده:

۱- در سازه های نگهبان در صورتی که از مهارهای رزین دار استفاده شود، بعد از حداقل چه مدت از اجرای مهارها می توان آزمایش های باربری را برای آنها انجام داد؟

(۴) ۱۰ ساعت

(۳) ۲ ساعت

(۲) ۱ ساعت

(۱) ۱۲ ساعت

پاسخ ۱- مطابق بند زیر از صفحه ۴۶ مبحث هفتم گزینه ۳ پاسخ صحیح می باشد.

۷-۵-۶ مهاربندی

۷-۵-۶-۱ کلیات

مهاربندی ها به عناصر سازه ای اطلاق می شوند که برای نگهداری سازه های نگهبان و انتقال نیروی کششی از آن ها به یک تشکیلات باربر خاکی یا سنگی مورد استفاده قرار می گیرند.

مهاربندی ها شامل انواع زیر می باشند:

الف- سیستم های متشکل از یک سر مهار، یک طول آزاد مهار و یک طول ثابت مهار که با عمل تزریق در زمین تثبیت می شوند.

در این مهارها می توان از رزین، سیمان و یا بتن جهت تزریق استفاده شود. در صورتی که از مهارهای رزین دار استفاده شود می توان ۲ ساعت پس از اجرا، آزمایش های مربوطه را انجام داد. همچنین تزریق بتن باید در مهارهای با قطر زیاد (بیشتر از ۲۵ سانتیمتر) انجام شود.

۲- بررسی آزمایش خزش مهارهایی که برای نگهداری سازه نگهبان و انتقال نیروی کششی از آن به تشکیلات باربر خاکی از جنس ماسه انجام شده، نشان می دهد که در مدت یک ساعت و نیم، تغییرمکان ۸ میلیمتر افزایش داشته است. چنانچه مقدار بار اعمالی ۱۵۰٪ بار طراحی باشد، گزینه صحیح را انتخاب نمایید.

(۱) فقط وقتی قابل قبول است که مهارها بصورت موقت اجرا شوند.

(۲) نمی توان اظهار نظر کرد.

(۳) نتیجه آزمایش قابل قبول است.

(۴) نتیجه آزمایش قابل قبول نیست.

پاسخ ۲- مطابق جدول ۷-۵-۹ از صفحه ۴۸ مبحث هفتم، در صورتیکه شیب منحنی رخداد تغییرمکان نسبت به لگاریتم زمان در همه بازه های بیست دقیقه ای حداکثر برابر با دو بیستم باشد در مدت نود دقیقه خزش تا مقدار $4.5 = 90/20$ برابر ۲ میلیمتر، یعنی ۱۰ میلیمتر مجاز است. بنابراین گزینه ۳ می تواند صحیح باشد. ولی در صورت سوال اشاره ای به این مورد نشده و ممکن است مثلاً در بازه ای بیست دقیقه ای اولیه تغییرمکان ۶ میلیمتر و در باقی زمان ۲ میلیمتر باشد. بنابراین گزینه ۲ نیز می تواند پاسخ صحیح باشد.

جدول ۷-۵-۹ آزمایش خزش مهارها			
خاک	مقدار بار	مدت نگهداری بار حداکثر در آزمایش خزش	نرخ قابل قبول
ماسه	۱۵۰٪ بار طراحی	۱ الی ۲ ساعت	در نمودار تغییر مکان-لگاریتم زمان باید شیب در بازه های ۲۰ دقیقه کمتر از ۲ میلیمتر باشد.
رس	۱۵۰٪ بار طراحی	۲۴ ساعت	

۳- در نظر است یک ساختمان مسکونی چند طبقه که سطح زیربنای هر طبقه ۸۰۰ متر مربع می باشد در وسط زمین بزرگی طراحی و ساخته شود. برای شناسایی ژئوتکنیکی زمین لازم است تعدادی گمانه حفاری شود. طبق بررسی های فنی به عمل آمده، لایه های زیرین خاک بستر پی های ساختمان نامناسب نیست. برای شروع عملیات شناسایی حداقل چند گمانه برای شناسایی زمین این پروژه کفایت می کند؟ (عمق گودبرداری برای ساختمان مذکور ۴/۵ متر است)

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ ۳- طبق جدول ۷-۲-۱ از صفحه ۷ مبحث هفتم برای ساختمان منفرد با مساحت اشغال بین ۳۰۰ و ۱۰۰۰ متر مربع و اهمیت متوسط (← کاربری مسکونی) و زمین مناسب ۲ گمانه لازم است. و طبق جدول ۷-۲-۲ در صورت وجود گودبرداری به اندازه کمتر از ۱۰ متر و مساحت اشغال بین ۳۰۰ و ۱۰۰۰ متر مربع ۲ گمانه نیز باید اضافه گردد. پس مجموعاً به ۴ گمانه نیاز است و گزینه ۴ پاسخ صحیح می باشد.

جدول ۷-۲-۱ جدول حداقل تعداد گمانه			
مساحت	اهمیت ساختمان	شرایط زیرسطحی	تعداد گمانه
یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ متر مربع	خیلی زیاد و زیاد	لایه بندی ساده و زمین مناسب	۲
		لایه بندی پیچیده یا زمین نامناسب	۳
	متوسط	لایه بندی ساده و زمین مناسب	۱
		لایه بندی پیچیده یا زمین نامناسب	۲
	کم	زمین مناسب یا نامناسب	۱
یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع	خیلی زیاد و زیاد	لایه بندی ساده و زمین مناسب	۳
		لایه بندی پیچیده یا زمین نامناسب	۵
	متوسط	لایه بندی ساده و زمین مناسب	۲
		لایه بندی پیچیده یا زمین نامناسب	۳
	کم	زمین مناسب	۱
		زمین نامناسب	۲

جدول ۷-۲ حداقل تعداد گمانه اضافی در گودبرداری‌ها		
مساحت	عمق گود کمتر از ۱۰ متر	عمق گود ۱۰ تا ۲۰ متر
یک ساختمان تکی با سطح اشغال حداکثر ۳۰۰ متر مربع	۱ گمانه	۲ یا ۳
ساختمان با مساحت ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع	۲ گمانه	۳ یا ۴

۴- در مورد پایش رفتار خاک در گودبرداری‌ها، کدام عبارت صحیح است؟

(۱) مهندس ناظر می‌تواند بر حسب شرایط مورد رویت، تعداد ابزار پایش را زیاد یا کم نماید.

(۲) نتایج پایش رفتار گود، توسط مهندس ناظر تفسیر می‌شود تا در صورت ضرورت اقدامات اصلاحی صورت گیرند.

(۳) مسئولیت انتخاب ابزار پایش و آرایش آنها به عهده مهندس ناظر است.

(۴) مسئولیت انتخاب ابزار پایش و آرایش آنها به عهده طراح گودبرداری می‌باشد.

پاسخ ۴- طبق مورد الف از بند ۷-۳-۴-۶ از صفحه ۲۳ مبحث هفتم مسئولیت انتخاب ابزار پایش و آرایش آنها به عهده

طراح گودبرداری می‌باشد و گزینه ۴ پاسخ صحیح می‌باشد.

۷-۳-۴-۶ مسئولیت طراحی، اجرا و نظارت پایش

الف- طراح گودبرداری مسئولیت انتخاب ابزار و طراحی آرایش آنها برای پایش را بر عهده دارد.

ب- پیمانکار گودبرداری مسئول تامین، نصب، قرائت، پردازش، اعلام خطر و انجام اقدامات فوری می‌باشد.

پ- ناظر پروژه مسئول نظارت بر حسن انجام مراحل پایش است. توصیه می‌شود نظارت بر عملیات گودبرداری و پایش توسط متخصص یا شرکت ژئوتکنیکی ذیصلاح انجام گیرد.

ت- در گودهای با خطر معمولی و زیاد چنانچه شرایطی وجود داشته باشد که طراح انجام پایش را ضروری بداند لازم است عملیات پایش انجام پذیرد.

۵- در مورد سنگ، برای کارهای بنایی باربر گزینه صحیح را انتخاب نمایید.

(۱) حداقل مقاومت فشاری سنگ برای کارهای بنایی باربر ۱۵ مگاپاسکال و جذب آب مجاز برای سنگ‌های آهکی متراکم ۱۵ درصد است.

(۲) حداقل مقاومت فشاری سنگ ۲۵ مگاپاسکال و جذب آب مجاز برای توف‌ها ۳۵ درصد است.

(۳) حداقل مقاومت فشاری سنگ ۲۰ مگاپاسکال و جذب آب مجاز برای سنگ‌های آهکی متراکم ۲۰ درصد است.

۴) حداقل مقاومت فشاری سنگ ۱۷ مگاپاسکال و جذب آب مجاز برای سنگ های آهکی متخلخل ۱۵ درصد است.

پاسخ ۵- مطابق مورد ب از بند ۸-۲-۲-۴-۳ صفحه ۱۴ در مبحث هفتم، گزینه ۱ پاسخ صحیح می باشد.

۸-۲-۲-۴-۳ سنگ

الف) ویژگی های سنگ مصرفی

ب) حداقل ضوابط لازم برای سنگ های مصرفی

مقاومت فشاری سنگ ها برای کارهای بنایی باربر نباید کمتر از ۱۵ مگاپاسکال باشد. جذب آب سنگ های رگی حداکثر ۵٪ و ضریب نرم شدن سنگ در آب، در مورد سنگ های باربر و نما دست کم ۷۰٪ است. جذب آب مجاز در استاندارد ایران برای سنگ های آهکی متراکم ۱۵٪، سنگ های آهکی متخلخل ۲۵٪ و در مورد توف ها ۳۰٪ تعیین شده است.

۶- در یک **ساختمان آجری** که نماهای آن از سنگ می باشد و سطوح کلیه دیوارها و تیغه های داخلی آن با پلا ستر گچ پوشیده می شوند، در مورد **کاربرد آجر** برای این ساختمان گزینه صحیح را انتخاب نمایید.

۱) آجر یکپارچه و سخت باشد، در اثر ضربه با یکدیگر صدای زنگ بدهد، مقاومت فشاری ۴ مگاپاسکال و یا بیشتر را داشته باشد. چگالی حقیقی حداقل ۱۷۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب را داشته باشد. فاقد ترک خوردگی بوده و در صد جذب آب آن حداکثر ۵ درصد باشد.

۲) آجر یکپارچه و سخت باشد، در اثر ضربه با یکدیگر صدای زنگ بدهد، مقاومت فشاری ۵ مگاپاسکال و یا بیشتر را داشته باشد. چگالی حقیقی حداقل ۱۷۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب را داشته باشد.

۳) آجر یکپارچه و سخت باشد، در اثر ضربه با یکدیگر صدای زنگ بدهد، مقاومت فشاری ۴ مگاپاسکال و یا بیشتر را داشته باشد. چگالی حقیقی حداقل ۱۷۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب را داشته باشد.

۴) آجر مقاوم در برابر ضربه باشد، مقاومت فشاری حداقل ۴ مگاپاسکال را داشته باشد. چگالی حقیقی حداقل ۱۷۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب را داشته باشد. مکنده آب نباشد و درصد جذب آب آن از ۵ درصد تجاوز نکند.

پاسخ ۶- با توجه به بند ۸-۲-۲-۴-۱ از صفحه ۱۲ مبحث هشتم حداقل مقاومت فشاری آجر ۵ مگاپاسکال بوده و گزینه ۲ پاسخ صحیح می باشد.

۸-۲-۴-۱ آجر

- ۱- آجر باید کاملاً پخته، یکپارچه و سخت باشد و هرگاه با یک آجر به آجر دیگر ضربه‌ای وارد آید، صدای مشخص زنگداری تولید شود.
- ۲- مقاومت فشاری آجر باید منطبق با مشخصات طراحی و حداقل ۵ مگاپاسکال باشد.
- ۳- چگالی حقیقی هر دو نوع آجر توپر و سوراخ‌دار نباید از ۱۷۰۰ و چگالی ظاهری آن‌ها از ۱۳۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب کمتر شود.
- ۴- آجرهای مصرفی در نما باید مطابق استاندارد ملی ایران، عاری از معایب ظاهری مانند ترک‌خوردگی، شوره‌زدگی، آلوئک و نظایر آن باشد. از آجرهای کاملاً پخته استفاده شود و آجرها نباید مکنده آب باشند. درصد جذب آب برای آجرهای در مجاورت آب مانند آجرهای نما نباید بیش از ۵ درصد باشد.

۷- در ساختمان‌های محصور شده با کلاف، کرسی چینی از نظر ابعاد هندسی چه مشخصاتی باید داشته باشد؟

- (۱) دارای عرض مشابه دیوار و با حداقل ۲۰۰ میلیمتر پایین تر از کف تمام شده محوطه پیرامونی
- (۲) دارای عرض مشابه دیوار و با حداقل ۲۰۰ میلیمتر بالاتر از کف تمام شده محوطه پیرامونی
- (۳) دارای عرض حداقل ۱۰۰ میلیمتر بیشتر از عرض دیوار و ارتفاع حداقل ۳۰۰ میلیمتر بالاتر از کف تمام شده محوطه پیرامونی
- (۴) دارای عرض حداقل ۱۰۰ میلیمتر بیشتر از عرض دیوار و با حداقل ۳۰۰ میلیمتر پایین تر از کف تمام شده محوطه پیرامونی

پاسخ ۷- طبق بند ۸-۵-۵-۶ از صفحه ۴۹ مبحث هشتم، گزینه ۳ پاسخ صحیح می‌باشد.

۸-۵-۵-۶ کرسی چینی

اگر از کلاف افقی به عنوان شالوده استفاده شود، باید کلاف‌های افقی بر روی کرسی چینی با مصالح بنایی اجرا شود. در این حالت رعایت موارد زیر الزامی است:

- الف) کرسی چینی باید از روی سطح شالوده تا حداقل ۳۰۰ میلی‌متر بالاتر از کف تمام شده محوطه پیرامون ساختمان باشد.
- ب) برای جلوگیری از نفوذ رطوبت باید سطح کرسی چینی با ۲۰ میلی‌متر ملات ماسه-سیمان با نسبت سیمان به ماسه یک به دو پوشانده شود.
- پ) عرض کرسی چینی باید حداقل ۱۰۰ میلی‌متر بیشتر از عرض دیوار باشد.

۸- کدامیک از موارد زیر در مورد شفته و بتن آهکی صحیح نمی باشد؟

- (۱) خاک مناسب برای شفته آهکی باید دارای کمتر از ۲۰ درصد ریزدانه باشد.
 - (۲) وجود دانه های سنگی درشت در شفته آهکی در صورتی که دانه بندی مناسب داشته باشد مجاز است.
 - (۳) وجود خاک رس در بتن آهکی در صورتی که تا ۵ درصد مصالح سنگی باشد، مجاز است.
 - (۴) وجود خاک رس در شفته آهکی در صورتی که از ۱۵ درصد خاک کمتر نباشد، مجاز است.
- پاسخ ۸- مطابق مورد ۴ از بند ۸-۲-۲-۹ از صفحه بیست و ششم خاک مناسب برای ساخت شفته آهکی دارای حداقل ۲۵ درصد ریزدانه است و نه کمتر از ۲۰ درصد. گزینه ۱ پاسخ صحیح می باشد.

۸-۲-۲-۹ شفته و بتن آهکی

الف) شفته آهکی مخلوطی از آب و آهک و خاک رس می باشد. شفته آهکی را با دوغاب آهک هوایی و خاک رس یا خاک دارای خاک رس بدون ریشه گیاهی و سایر مواد آلی می سازند. بهترین روش ساختن شفته آهکی استفاده از دوغاب آهک می باشد. معمولاً مقاومت فشاری شفته آهکی با مرور زمان افزایش می یابد و برای لایه های زیر پی و برای بارگذاری های کم (مقاومت فشاری ۱ مگاپاسکال) مورد استفاده قرار می گیرد. در ساخت شفته آهکی موارد زیر باید منظور شود:

- ۱- مقدار آب لازم برای شفته آهکی بستگی به مقدار خاک رس در خاک شفته، دانه بندی خاک و گرما و خشکی محل کار دارد. هر اندازه آب کمتر مصرف شود بهتر است زیرا شفته پوک نمی شود.
- ۲- مقدار آهکی که در ساختن شفته آهکی باید مصرف شود بستگی به مقاومت مورد نیاز و مقدار خاک رس درون خاک دارد.
- ۳- وجود دانه های سنگی درشت برای مصرف خاک در شفته مشروط بر اینکه دانه بندی مناسبی داشته باشد، بلامانع است.
- ۴- بهترین خاک برای ساختن شفته آهکی، خاک با دانه بندی پیوسته است که ریزدانه آن از ۲۵ درصد و خاک رس آن از ۱۵ درصد خاک کمتر نباشد.
- ۵- کاهش حجم ناشی از خشک شدن در شفته آهکی که به سبب وجود خاک رس و آب زیاد اتفاق می افتد باید مورد توجه قرار گیرد.

ب) بتن آهکی مانند بتن سیمانی است با این تفاوت که چسبنده آن خمیر آهک است و مقدار خاک رس آن می تواند تا ۵ درصد مصالح سنگی باشد.

۹- کدامیک از عبارات زیر در خصوص ساختمان های بنایی محصور شده با کلاف صحیح می باشد؟

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

(۱) چنانچه یک کلاف افقی ۱ اضافی در ارتفاع ۳/۵ متر از روی کلاف زیرین تعبیه شود، حداکثر ارتفاع طبقه را می توان تا ۶ متر در نظر گرفت.

(۲) اختلاف سطح در طبقه به هیچ وجه مجاز نمی باشد.

(۳) اگر تراز روی سقف زیرزمین نسبت به متوسط تراز زمین مجاور برابر ۱/۶ متر باشد، این طبقه به عنوان طبقه ای از ساختمان منظور نمی گردد.

(۴) ارتفاع جان پناه اطراف بام از کف تمام شده حداکثر می تواند ۷۵۰ mm باشد.

پاسخ ۹- مطابق بندهای ۸-۵-۵-۲ و ۸-۵-۵-۳ از صفحات ۴۶ و ۴۷ مبحث هشتم، گزینه ۱ پاسخ صحیح می باشد.

۸-۵-۵-۲ ارتفاع و تعداد طبقات ساختمان

در مورد ساختمان های مشمول این فصل رعایت نکات زیر الزامی است:

الف) حداکثر تعداد طبقات بدون احتساب زیرزمین به دو محدود می شود.

ب) در احتساب تعداد طبقات، تراز روی سقف زیرزمین نباید نسبت به متوسط تراز زمین مجاور بیش از ۱/۵ متر باشد، در غیر این صورت، این طبقه نیز به عنوان طبقه ای از ساختمان منظور می گردد.

پ) تراز روی بام نسبت به متوسط تراز زمین مجاور نباید بیش از ۸ متر باشد.

ت) حداکثر ارتفاع طبقه (از روی کلاف زیرین تا زیر سقف) محدود به ۴ متر می باشد و در صورت تجاوز از این حد، باید یک کلاف افقی اضافی در داخل دیوارها و در ارتفاع حداکثر ۴ متر از روی کلاف زیرین تعبیه گردد. به این ترتیب می توان ارتفاع طبقه را حداکثر تا ۶ متر افزایش داد.

۸-۵-۵-۳ برش قائم

الف) پیشامدگی سقف

در صورت وجود پیشامدگی سقف لازم است ضوابط زیر رعایت گردد:

۱- طول پیشامده طره در مورد بالکن های سه طرف باز از ۱/۲ متر و برای بالکن های دو طرف باز از ۱/۵ متر بیشتر نباشد و طره ها بخوبی در سقف طبقه مهار شوند.

۲- در صورتی که طول پیشامده طره از حدود مذکور در فوق تجاوز نماید طره باید در برابر نیروهای قائم زلزله مطابق مبحث ششم مقررات ملی ساختمان محاسبه گردد.

۳- روی هیچ قسمت پیشامدگی ساختمان نباید دیواری ساخته شود ولی ساخت جان پناه تا ارتفاع ۷۰۰ میلی متر مجاز است.

۱۰- بتن تهیه شده برای اجرا در یک سازه بتن مسلح که بتن آن به وسیله پمپ با قطر داخلی لوله ۷۵ میلیمتر ریخته می شود، دارای مشخصات آمده در گزینه های ذیل است. کدام گزینه صحیح است؟

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

(۱) اسلامپ ۱۰۰ میلیمتر، سیمان ۳۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب بتن، مدول نرمی ماسه ۲/۵، حداکثر قطر سنگدانه ۲۵ میلیمتر، ماسه دارای ریزدانه کافی، حداکثر نسبت آب به سیمان ۰/۶۵

(۲) ۱ سلاپ ۷۰ میلیمتر، سیمان ۳۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب بتن، مدول نرمی ماسه ۲/۷، حداکثر قطر سنگدانه ۱۹ میلیمتر، دارای فوق روان کننده، ماسه دارای ریزدانه کافی، حداکثر نسبت آب به سیمان ۰/۶

(۳) اسلامپ ۱۲۰ میلیمتر، سیمان ۳۷۵ کیلوگرم بر مترمکعب بتن، مدول نرمی ماسه ۲/۵، حداکثر قطر سنگدانه ۲۰ میلیمتر، دارای فوق روان کننده، ماسه دارای ریزدانه کافی، حداکثر نسبت آب به سیمان ۰/۵

(۴) ۱ سلاپ ۹۰ میلیمتر، سیمان ۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب بتن، مدول نرمی ماسه ۳، حداکثر قطر سنگدانه ۳۰ میلی متر، ماسه دارای ریزدانه کافی، حداکثر نسبت آب به سیمان ۰/۷

پاسخ ۱۰- با توجه با بند ۹-۸-۵ از صفحه ۸۵ حداکثر نسبت آب به سیمان ۰/۶ است که فقط در گزینه ۲ به درستی اشاره شده است. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح می باشد.

۵-۸-۹ مشخصات بتن پمپی (پمپ شونده)

- (۱) حداکثر نسبت آب به سیمان در این گونه بتن ها ۰/۶ است.
- (۲) بتن های مصرفی برای پمپاژ می باید دارای روانی متوسط تا زیاد باشند.
- (۳) بتنی که پمپاژ می شود می باید تا حدودی روانتر از بتن های معمولی باشد تا از مسدود شدن لوله ها جلوگیری شود. به منظور آنکه نسبت آب به سیمان از حد مجاز بالاتر نرود می باید برای تامین روانی بتن از مواد افزودنی مناسب نظیر فوق روان کننده ها یا مواد افزودنی آب نگهدار استفاده کرد.
- (۴) مقادیر توصیه شده برای شاخص های کارایی این نوع بتن ها عبارتند از:
الف) اسلامپ: ۱۰۰-۴۰ میلیمتر
ب) ضریب تراکم: ۰/۹۵ - ۰/۹۰
پ) وی بی: ۵-۳ ثانیه
- (۵) عیار سیمان مصرفی در این گونه بتن ها می باید در حدود ۳۵۰-۴۰۰ کیلوگرم باشد تا چسبندگی کافی بین اجزای بتن برقرار شود.
- (۶) در صورتیکه سنگدانه ها حاوی مقدار کافی ریزدانه نباشند می باید با افزودن مواد ریز، چسبندگی کافی را در بتن ایجاد نمود.
- (۷) مدول نرمی مناسب ماسه مصرفی در بتن پمپی می بایست در حدود ۳ - ۲/۴ باشد.
- (۸) در این گونه بتن ها استفاده از دانه بندی پیوسته با حداکثر اندازه ۳۷/۵mm و همچنین مقدار کافی ریزدانه ضروری است.
- (۹) ماسه مصرفی می بایست دارای ریزدانه کافی باشد.
- (۱۰) دانه بندی سنگدانه های ریز و درشت بتن های پمپی می بایست تا حد امکان در محدوده میانی دانه بندی باشند.
- (۱۱) حداکثر قطر سنگدانه، با توجه به قطر داخلی لوله پمپ، مطابق جدول ۹-۸-۳ است. همچنین در بتن هایی که با پمپ بتن ریزی می شوند، نسبت «حداکثر اندازه سنگدانه» به «کوچکترین قطر داخلی لوله انتقال بتن» نباید از مقادیر زیر بیشتر باشد:
الف) ۰/۳۳، برای سنگدانه های تیز گوشه

۱۱- حداکثر قطر مجاز سنگدانه در بتن پمپی در صورتی که قطر داخلی لوله پمپ ۱۵۰ میلیمتر و بتن با عیار کم باشد، برابر است با:

(۱) ۵۰mm (۲) ۱۹mm

(۳) ۲۵mm (۴) ۳۸mm

پاسخ ۱۱- طبق جدول ۳-۸-۹ از صفحه ۸۹ مبحث نهم، گزینه ۴ پاسخ صحیح می باشد.

جدول ۳-۸-۹ حداکثر قطر سنگدانه با توجه به قطر داخلی لوله پمپ			
ردیف	قطر داخلی لوله پمپ (mm)	حداکثر قطر سنگدانه (mm)	
		بتن با عیار کم	بتن با عیار زیاد
۱	۷۵	۱۹	۱۹
۲	۱۰۰	۲۵	۱۹
۳	۱۲۵	۳۸	۲۵
۴	۱۵۰	۵۰	۳۸
۵	۱۷۵	۵۰	۳۸
۶	۲۰۰	۶۸	۵۰

۱۲- در اجرای بتن در مناطق ساحلی خلیج فارس گزینه صحیح را انتخاب کنید.

(۱) حداکثر جذب آب سنگدانه های ریز ۳ درصد و حداقل سیمان با مواد سیمانی ۴۲۵ کیلوگرم در مترمکعب بتن می باشد.
(۲) حداکثر جذب آب سنگدانه های ریز ۲/۵ درصد و حداقل مقدار سیمان یا مواد سیمانی ۴۲۵ کیلوگرم در مترمکعب بتن می باشد.

(۳) حداکثر جذب آب سنگدانه های درشت ۳ درصد و حداقل مقدار سیمان یا مواد سیمانی ۳۵۰ کیلوگرم در مترمکعب بتن می باشد.

(۴) حداکثر جذب آب سنگدانه های درشت ۲/۵ درصد و حداقل مقدار سیمان یا مواد سیمانی ۳۵۰ کیلوگرم در مترمکعب بتن می باشد.

پاسخ ۱۲- طبق بند ۳-۳-۸-۹ و ۳-۳-۸-۹ از صفحه ۷۸ و ۷۹ مبحث نهم، گزینه ۴ پاسخ صحیح می باشد.

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

۳-۳-۸-۹ حداقل مقدار سیمان یا مواد سیمانی ۳۵۰ کیلوگرم در متر مکعب بتن و حداکثر آن ۴۲۵ کیلوگرم در متر مکعب بتن می‌باشد.

۸-۳-۸-۹ حداکثر جذب آب سنگدانه‌های مصرفی در بتن می‌باید برای سنگدانه‌های درشت حداکثر ۲/۵ درصد و برای سنگدانه‌های ریز حداکثر ۳ درصد باشد.

۱۳- مقاومت فشاری یک نمونه مکعبی ۳۰۰ میلیمتری برابر 22 MPa داده شده است. مقاومت فشاری نمونه استاندارد استوانه‌ای آن به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- ۱۶ (۱) ۲۲ (۲) ۲۰ (۳) ۱۸ (۴)

پاسخ ۱۳- طبق جدول ۹-۵-۱ از صفحه ۳۴ مبحث نهم داریم:

$24.44 \text{ MPa} = 22/0.9$ مقاومت معادل نمونه مکعبی ۲۰۰ میلیمتری

$19.55 \text{ MPa} = 24.44 / 1.25$ مقاومت معادل نمونه استوانه‌ای استاندارد

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح می‌باشد.

۳-۱-۵-۹ نمونه استوانه‌ای استاندارد به ابعاد 150×300 میلیمتر می‌باشد. در صورت استفاده از آزمون‌های مکعبی باید مقاومت آنها به مقاومت نظیر آزمون‌های استوانه‌ای تبدیل شود. برای تبدیل مقاومت نمونه‌های غیر استاندارد به استاندارد از ضرایب تبدیل r_1 ، r_2 و r_3 مطابق جداول ۹-۵-۱ تا ۹-۵-۳ استفاده می‌گردد.

جدول ۹-۵-۱ مقادیر r_1

$a \times 2a$	100×200	150×300	200×400	250×500	300×600
r_1	۱/۰۲	۱/۰۰	۰/۹۷	۰/۹۵	۰/۹۱

جدول ۹-۵-۲ مقادیر r_2

مکعبی b	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰
r_2	۱/۰۵	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۵	۰/۹۱

جدول ۹-۵-۳ مقادیر r_3

مقاومت فشاری نمونه مکعبی (MPa)	≤ 25	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۵۵
r_3	۱/۳۵	۱/۲۰	۱/۱۷	۱/۱۴	۱/۱۳	۱/۱۱	۱/۱۰
مقاومت فشاری نمونه استوانه‌ای (MPa)	با توجه به ضریب	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰

۱۴- در بتن ریزی ساختمان‌های بتن‌آرمه، دستگاه نظارت می‌تواند از نمونه برداری و آزمایش بتن در کدامیک از شرایط زیر صرف‌نظر نماید؟

(۱) حجم کل بتن مصرفی در پروژه ساختمان، از ۳۰ مترمکعب کمتر بوده و دلیلی برای رضایت بخش بودن کیفیت بتن موجود باشد.

(۲) در هیچ شرایطی دستگاه نظارت مجاز به عدم نمونه‌گیری برای آزمایش بتن نمی‌باشد.

(۳) حجم هر وعده بتن ریزی در طول یک روز از ۳۰ مترمکعب کمتر بوده و دلیلی برای رضایت بخش بودن کیفیت بتن موجود باشد.

(۴) نتایج آزمایش‌های بتن پیمانکار، در پروژه‌های مشابه با همان رده بتن رضایت بخش باشد.

پاسخ ۱۴- طبق مورد ۲ از بند ۹-۱۰-۸-۳ از صفحه ۱۳۵ مبحث نهم، گزینه ۱ پاسخ صحیح می‌باشد.

۹-۱۰-۸-۳ ضوابط و شرایط مجاز بودن عدم نمونه‌گیری از بتن‌های مصرفی در صورت تحقق شرایط زیر می‌توان از نمونه‌برداری و آزمایش مقاومت بتن صرف‌نظر کرد:

۱- حجم کل بتن مصرفی در پروژه ساختمان مورد نظر از $30 m^3$ کمتر باشد.

۲- دلیلی برای رضایت‌بخش بودن کیفیت بتن مصرفی وجود داشته باشد. تشخیص این امر، مشروط بر ارائه دلایل مورد نظر، یا دستگاه نظارت است. لذا سابقه استفاده از یک طرح مخلوط و یا سوابق مقاومت بتن‌های آماده به کاررفته در سایر پروژه‌ها می‌تواند به تشخیص دستگاه نظارت، دلیلی برای صرف‌نظر کردن از نمونه‌برداری و آزمایش بتن باشد. مشروط بر آن که رده بتن‌ها و نیز نسبت‌های اختلاط آنها یکسان بوده و زمان زیادی، مثلاً بیش از سه ماه، بین دو بتن مزبور وجود نداشته باشد.

۱۵- در یک ساختمان بتن مسلح که در هوای سرد ساخته می‌شود از بتن با افزودنی دوده سلیس استفاده می‌شود. **روش مجاز عمل‌آوری بتن کدام گزینه است؟**

(۱) روش عایق با آب رسانی برای نسبت آب به سیمان ۰/۳۵

(۲) روش عایقی برای نسبت آب به سیمان ۰/۴ تا ۰/۴۳

(۳) روش آب رسانی برای نسبت آب به سیمان حداکثر ۰/۵

(۴) روش عایقی برای نسبت آب به سیمان حداکثر ۰/۵

پاسخ ۱۵- براساس جدول ۹-۷-۱ از صفحه ۷۰ مبحث نهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح می‌باشد.

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

جدول ۹-۷-۱ روش‌های مجاز عمل‌آوری			
روش مجاز عمل‌آوری بر اساس شرایط محیطی			نوع بتن و نسبت آب به سیمان مخلوط بتن
شرایط محیطی هوای سرد	شرایط محیطی هوای گرم	شرایط محیطی معمولی	بتن معمولی یا نسبت آب به سیمان ۰/۴۳ و بیشتر
روش عایقی	روش آبرسانی و روش عایقی	روش آبرسانی و روش عایقی	بتن حاوی مواد افزودنی معدنی مانند دوده سیلیس، سرباره و متاکائولین، یا نسبت آب به سیمان کمتر از ۰/۴۳
روش عایقی برای بتن یا نسبت آب به سیمان ۰/۴ تا ۰/۴۳ مجاز است. اما ساخت بتن با نسبت آب به سیمان ۰/۴ و کمتر در هوای سرد مجاز نیست.	روش آبرسانی	روش آبرسانی	

۱۶- مقاومت فشاری ۷ روزه یک نمونه بتن ساخته شده با سیمان نوع I برابر $13/2 \text{ Mpa}$ بدست آمده است. در صورتی که با

مصالح و نسبت اختلاط مشابه از سیمان نوع III استفاده شود. کدامیک از موارد زیر صحیح است؟

(۱) مقاومت فشار ۹۰ روزه با سیمان نوع III را می توان 24 Mpa در نظر گرفت.

(۲) مقاومت فشار ۷ روزه با سیمان نوع III را می توان $16/5 \text{ Mpa}$ در نظر گرفت.

(۳) مقاومت فشار ۷ روزه با سیمان نوع III را می توان 18 Mpa در نظر گرفت.

(۴) مقاومت فشار ۲۸ روزه با سیمان نوع III را می توان 24 Mpa در نظر گرفت.

پاسخ ۱۶- با استفاده از جدول ۹-۱۰-۲۴ از صفحه ۱۴۶ مبحث ۹ داریم:

$$20 \text{ MPa} = 13,2 / 0,66 = 20 \text{ MPa} \text{ مقاومت معادل نمونه با سیمان نوع I و در سن ۲۸ روزه}$$

$$24 \text{ MPa} = 20 * 1,2 \text{ مقاومت معادل نمونه با سیمان نوع III و در سن ۹۰ روزه}$$

$$15,8 \text{ MPa} = 20 * 0,79 \text{ مقاومت معادل نمونه با سیمان نوع III و در سن ۷ روزه}$$

$$22 \text{ MPa} = 20 * 1,1 \text{ مقاومت معادل نمونه با سیمان نوع III و در سن ۲۸ روزه}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

۲. در صورت مصرف انواع سیمان‌های پرتلند دیر سخت شونده و یا استفاده از سیمان‌های پرتلند پوزولانی استاندارد در بتن، باتوجه به دیرتر سخت شدن این نوع سیمان‌ها، می‌باید با انجام آزمایش‌های لازم بر روی سیمان مورد استفاده و کسب اطلاع از روند افزایش مقاومت آن، نسبت به سیمان نوع I، زمان انجام قالب برداری، باز کردن پایه‌های اطمینان، عمل‌آوری و هر آنچه که به مقاومت لازم در سنین مشخص مربوط است، به روش مناسب تصحیح گردد.

۹-۱۰-۲۴ تاثیر نوع سیمان و سن بتن بر روی مقاومت فشاری نسبی بتن

نوع سیمان	مقاومت فشاری (به صورت نسبی)			
	۱ روزه	۷ روزه	۲۸ روزه	۹۰ روزه
سیمان نوع I	۰/۳۰	۰/۶۶	۱/۰۰	۱/۲۰
سیمان نوع II	۰/۲۳	۰/۵۶	۰/۹۰	۱/۲۰
سیمان نوع III	۰/۵۷	۰/۷۹	۱/۱۰	۱/۲۰
سیمان نوع IV	۰/۱۷	۰/۴۳	۰/۷۵	۱/۲۰
سیمان نوع V	۰/۲۰	۰/۵۰	۰/۸۵	۱/۲۰

۱۷- اگر پیمانکار، فاصله میلگردهای برشی تیر را به جای ۱۲۵ میلیمتر نقشه در فواصل ۱۵۰ میلیمتر بسته باشد، با فرض ارضاء ضوابط ملی ساختمان از نظر فاصله میلگردهای برشی، مقاومت برشی تامین شده توسط این میلگردها حدوداً چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۸ (۲) ۲۳ (۳) ۲۰ (۴) ۱۷

پاسخ ۱۷- براساس بند ۹-۱۵-۴-۲ صفحه ۲۱۴ مبحث نهم مقاومت تامین شده توسط میلگردهای عرضی با گام آنها نسبت معکوس دارد:

$$V_{s2}/V_{s1}=s1/s2=125/150=0.83$$

$$100*(1-V_{s2}/V_{s1})=100*(1-0.83)=17\%$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۹-۱۵-۴-۲ نیروهای برشی مقاوم انواع آرماتورها

مقدار V_s در حالات مختلف براساس بندهای ۹-۱۵-۴-۱ تا ۹-۱۵-۴-۶ محاسبه می‌شوند.

۹-۱۵-۴-۱ وقتی که از آرماتور برشی عمود بر محور عضو استفاده می‌شود:

$$V_s = \phi_s A_{sv} f_{yv} \frac{d}{S_n} \quad (۹-۱۵-۱)$$

۱۸- مهندس ناظر در کنترل و تحویل گیری موقعیت **میلگردهای** قطعات بتن مسلح، باید **رواداری** های زیر را کنترل نماید:

(۱) در دالها و دیوارها: ± 74 میلیمتر

(۲) برای تیرها با ارتفاع از ۲۰۰ تا ۶۰۰ میلیمتر: ± 12 میلیمتر

(۳) انحراف فاصله جانبی بین میلگردها: ± 50 میلی متر

(۴) انحراف ضخامت پوشش بیتنی: ± 30 میلیمتر

پاسخ ۱۸- طبق بند ۹-۳-۱ صفحه ۱۵۲ مبحث نهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

(۲) در مواردی که دستگاه نظارت محدوده رواداری ها را مقرر نکرده باشد، میلگردها را باید با مراعات روادارهای جدول ۹-۱۱-۱ جایگذاری کرد:

جدول ۹-۱۱-۱ رواداری های انحراف میلگردها

الف) حداکثر انحراف ضخامت پوشش بتن محافظ میلگردها	± 8 میلی متر
ب) انحراف موقعیت میلگردها با توجه به اندازه ارتفاع مقطع اعضای میله ای خمشی، ضخامت دیوارها، یا کوچکترین بعد ستون ها:	
- تا ۲۰۰ میلی متر	± 8 میلیمتر
- بین ۲۰۰ تا ۶۰۰ میلی متر	± 12 میلیمتر
- ۶۰۰ میلی متر یا بیشتر	± 20 میلیمتر
پ) انحراف فاصله جانبی بین میلگردها	± 30 میلیمتر
- در انتهای ناپیوسته قطعات	± 20 میلیمتر
- در سایر موارد	± 50 میلیمتر

۱۹- ترکیب شیمیایی یک نوع میلگرد (نوع اول) دقیقا مشابه با یک نوع میلگرد دیگر (نوع دوم) بوده و هر دو نوع میلگرد جوش پذیرند و تنها فرق آنها این است که در صد گرم در میلگرد نوع اول بیشتر از میلگرد نوع دوم بوده و در عوض در صد مس میلگرد نوع اول به همان مقدار کمتر از میلگرد نوع دوم است. در مورد **جوش پذیری** این دو نوع میلگرد کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) بدون اطلاع از درصد سایر ترکیبات، نمی توان جوش پذیری آنها را مقایسه کرد.

(۲) هر دو میلگرد به یک اندازه جوش پذیرند.

(۳) میلگرد نوع اول جوش پذیرتر از میلگرد نوع دوم است.

(۴) میلگرد نوع دوم جوش پذیرتر از میلگرد نوع اول است.

پاسخ ۱۹- با توجه به بند ۹-۴-۱-۱-۱ از صفحه ۲۴ مبحث نهم هر چه مقدار کربن معادل C_{eq} در فولاد بیشتر باشد جوش پذیری آن کاهش می یابد. در فرمول کربن معادل مخرج کسر مربوط به کروم کمتر از مخرج کسر مربوط به مس

می باشد و تاثیر آن در جوش ناپذیری بیشتر است. بنابراین هر چه مقدار کروم (میلگرد اول) بیشتر باشد آن میلگرد جوش ناپذیرتر است و گزینه ۴ پاسخ صحیح می باشد.

۹-۴-۱-۲ کربن معادل فولاد: از رابطه زیر به دست می آید:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + V + Mo}{5} + \frac{Cu + Ni}{15} \quad (۹-۴-۱)$$

در این رابطه C, Mn, Cr, V, Mo, Cu و Ni به ترتیب درصد هریک از عناصر کربن، منگنز، کرم، وانادیم، مولیبدن، مس و نیکل در فولاد می باشد.

۹-۴-۱-۶ جوش پذیری

۱) جوش پذیری یا قابلیت جوشکاری میلگردها براساس مقدار کربن معادل آنها تعیین می شود. در صورتی که مقدار کربن معادل از ۰/۵۱ درصد کمتر باشد میلگرد قابل جوشکاری است و هرچه این

۲۰- 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 کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱) جوش باید از نوع نفوذی با نفوذ کامل با درز نیم جناغی دورور باشد.

۲) در قاب های از نوع خمشی متوسط جوش می تواند از نوع گوشه دو طرفه باشد.

۳) جوش باید از نوع نفوذی با نفوذ کامل با جوش گوشه تقویتی در هر دو طرف جان باشد.

۴) اگر جوش از نوع نفوذی کامل باشد، کفایت می کند.

پاسخ ۲۰- طبق بند ۱۰-۳-۱۳ از صفحه ۲۴۲ مبحث دهم، گزینه ۳ پاسخ صحیح می باشد.

۱۰-۳-۱۳ الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تأیید شده

کلیه اتصالات از پیش تأیید شده باید دارای شرایط زیر باشند.

۵) در دو انتهای تیرهای ساخته شده از ورق، به فاصله $(S_h + d)$ که در آن d عمق تیر است، اتصال

جان به بال باید از نوع جوش نفوذی با نفوذ کامل با جوش گوشه تقویتی در هر دو طرف جان

باشد. ضخامت جوش های گوشه تقویتی در هر طرف جان نباید از ۸ میلی متر کمتر در نظر

گرفته شود. در مواردی که در بخش های مربوط به اتصالات گیردار از پیش تأیید شده در این

خصوص الزام دیگری وضع شده باشد، تأمین این شرایط برای اتصال جان به بال تیر الزامی نیست.

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

- (۱) ۴۲۰ (۲) ۳۳۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۳۷۰

پاسخ ۲۱- با توجه به ضوابط لرزه ای مصالح فولادی در بند ۱۰-۳-۳ صفحه ۲۰۰ مبحث دهم داریم:

$$330\text{MPa} = 275 * 1.2 = \text{مقاومت حد تسلیم فولاد} * 1.2 = \text{مقاومت کششی فولاد سازه ای}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح می باشد.

۱۰-۳-۳ الزامات لرزه ای مشخصات مصالح

۱۰-۳-۳-۱ فولاد مصرفی

هر چند در فصل اول این مبحث به الزامات متعارف فولاد مصرفی به عنوان یک ماده ساختمانی پرداخته شده است، لیکن جهت تأمین شکل پذیری مناسب لازم است توجه ویژه ای به نحوه عملکرد فولاد در طراحی لرزه ای ساختمان ها شود. برای حصول این امر لازم است از ناپایداری موضعی و کلی از قبیل کمانش جانبی- پیچشی در محدوده رفتار پلاستیک جلوگیری به عمل آید. این فولادها باید در عین حال دارای مقاومت کششی نهایی حداقل $1/2$ برابر مقاومت حد تسلیم باشند. یعنی:

$$F_u \geq 1/2 F_y$$

(۱۰-۳-۳-۱)

۲۲- کدامیک از عبارات زیر صحیح نمی باشد؟

(۱) استفاده از جوش شیاری با نفوذ نسبی در بارگذاری متناوب مجاز نیست.

(۲) در سازه تحت بار دینامیکی حداقل مجاز اندازه جوش گوشه ۶ mm است.

(۳) حداقل فاصله مرکز به مرکز سوراخ های جوش های انگشتانه ۴ برابر قطر سوراخ می باشد.

(۴) حداقل بعد جوش گوشه تابع ضخامت قطعه نازکتر است.

پاسخ ۲۲- طبق جدول ۱۰-۲-۹-۲ صفحه ۱۴۸ از مبحث دهم، حداقل اندازه مجاز جوش گوشه تحت بار دینامیکی

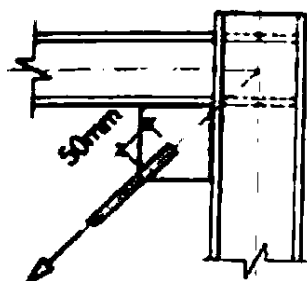
۵ mm است و نه ۶ mm. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح می باشد.

جدول ۱۰-۲-۹-۲ حداقل بُعد جوش گوشه

ضخامت قطعه نازکتر	حداقل بُعد جوش گوشه (با یک بار عبور)
تا ۶ میلی‌متر	۳ میلی‌متر
بیش از ۶ تا ۱۲ میلی‌متر	۵ میلی‌متر
بیش از ۱۲ تا ۲۰ میلی‌متر	۶ میلی‌متر
بیش از ۲۰	۸ میلی‌متر

- در صورتی که نتوان ضخامت‌های حداقل فوق را با یکبار عبور تأمین نمود، باید از پیش گرمایش و یا فرآیندهای کم هیدروژن استفاده کرد.
- در سازه تحت بار دینامیکی حداقل اندازه جوش ۵ میلی‌متر می‌باشد

۲۳- برای مهاربندی موقت یک قاب در کارگاه، از میلگرد جوش پذیر به قطر ۱۶ میلیمتر استفاده شده است. به این منظور، دو طرف میلگرد به طول ۵۰ میلی متر با جوش شیاری به ورق اتصال جوش داده شده است. **مقاومت طراحی جوش** میلگرد به ورق ϕR_n ، در برابر کشش وارد در امتداد میلگرد به کدام گزینه نزدیکتر است: (الکتروود از نوع E60 و خروج از مرکزیت کشش میلگرد نسبت به خط جوش صرفنظر می شود. انجام جوش در محل و بازرسی چشمی توسط بازرس ذیصلاح جوش انجام گرفته است.)



(۲) ۲۴ kN

(۱) ۵۴ kN

(۴) ۴۴ kN

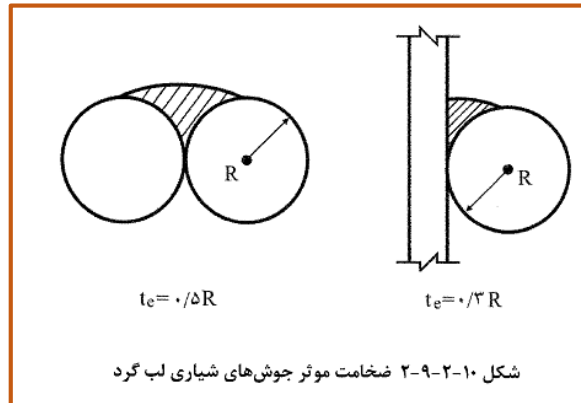
(۳) ۳۴ kN

پاسخ ۲۳- مطابق بند ۱۰-۲-۹-۴ و رابطه صفحه ۱۵۴ مبحث دهم داریم:

$$\phi R_n = \phi \beta F_{nw} A_{we} = 0.75 * 0.75 * (0.6 * 420) * (0.3 * 8) * (2 * 50) = 34020 \text{ kN}$$

البته لازم به ذکر است که طبق شکل زیر از مبحث دهم بعد موثر جوش ۳، برابر شعاع آن گرفته شده است. پس گزینه ۳ پاسخ صحیح می‌باشد.

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶



۴-۲-۹-۲-۱۰ مقاومت جوش

مقاومت طراحی جوش‌ها مساوی ϕR_n می‌باشد که در آن، ϕ ضریب کاهش مقاومت طبق جدول ۳-۹-۲-۱۰ و R_n مقاومت اسمی جوش می‌باشد که باید به شرح زیر برابر کوچکترین مقدار محاسبه شده بر اساس حالت‌های حدی گسیختگی کششی و گسیختگی برشی برای مصالح فلز پایه و حالت حدی گسیختگی برای فلز جوش در نظر گرفته شود.

الف) بر اساس مصالح فلز پایه

$$R_n = F_{nBM} A_{BM}$$

(۲-۹-۲-۱۰)

ب) بر اساس مصالح فلز جوش

$$R_n = \phi F_{nw} A_{we}$$

(۳-۹-۲-۱۰)

جدول ۳-۹-۲-۱۰ مقاومت جوش‌ها

نوع جوش	نسبت بار و جهت آن تعیین مقاومت جوش	نوع فلز حاکم بر تعیین مقاومت جوش	ضریب کاهش مقاومت (ϕ)	تنش اسمی (F_{nBM} یا F_{nw})
جوش شیاری با نفوذ کامل و لبه آماده شده	کششی عمود بر مقطع مؤثر	فلز پایه	مطابق فصل ۲-۲-۱۰	مطابق فصل ۲-۲-۱۰
	فشاری عمود بر مقطع مؤثر، کششی و یا فشاری موازی با محور جوش	فلز پایه	مطابق فصل ۲-۲-۱۰ یا ۴-۲-۱۰	مطابق فصل ۳-۲-۱۰ یا ۴-۲-۱۰
	برشی، در مقطع مؤثر	فلز پایه	مطابق فصل ۶-۲-۱۰	مطابق فصل ۶-۲-۱۰
جوش شیاری با نفوذ نسبی	فشاری، در امتداد عمود بر مقطع مؤثر	فلز پایه	مطابق فصل ۳-۲-۱۰ یا ۴-۲-۱۰	مطابق فصل ۳-۲-۱۰ یا ۴-۲-۱۰
	فشاری، موازی با محور جوش کششی، موازی با محور جوش	بر اساس فلز پایه	۰/۷۵	$F_{nBM} = F_u$
	کششی در امتداد عمود بر مقطع مؤثر	بر اساس فلز جوش (الکتروود مصرفی)	۰/۸	$F_{nw} = ۰/۶ F_u$
	برشی، در مقطع مؤثر	بر اساس فلز پایه	مطابق فصل (۶-۲-۱۰)	
		بر اساس فلز جوش (الکتروود مصرفی)	۰/۷۵	$F_{nw} = ۰/۶ F_u$

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

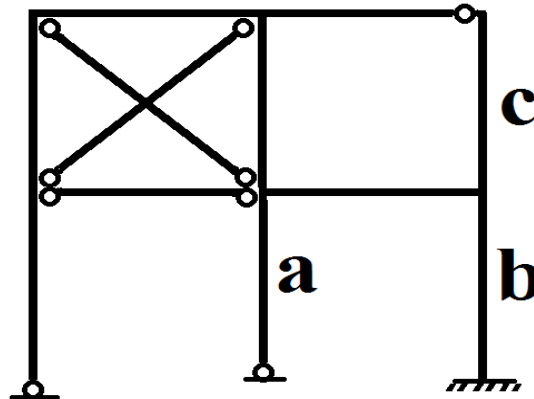
۲۴- در قاب فولادی مقابل، کدام گزینه در خصوص ضریب طول موثر ستون‌ها در صفحه قاب در ست ۱ ست. (EI تمامی ستون‌ها در صفحه داخل قاب یکسان فرض می‌شود و در تحلیل و طراحی از الزامات روش تحلیل طول موثر استفاده می‌شود.)

$$K_c > K_a > K_b \quad (2)$$

$$K_a > K_c > K_b \quad (1)$$

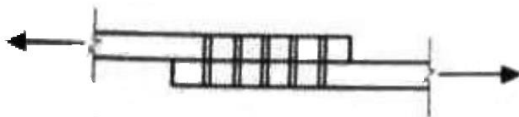
$$K_a > K_b > K_c \quad (4)$$

$$K_b > K_a > K_c \quad (3)$$



پاسخ ۲۴- ستون c مهاربندی شده است و ضریب طول موثر آن کمتر از یک بوده در حالی که ستونهای a و b مهاربندی نشده‌اند و ضریب طول موثر آنها بیشتر از یک است ($K_c < K_a, K_b$). و از بین دو ستون a و b نیز چون تکیه‌گاههای بالایی سختی تیر به ستون مشابه دارند و تکیه‌گاه پایینی b گیردار است پس ضریب طول موثر آن کمتر از a است ($K_b < K_a$). پس گزینه ۴ پاسخ صحیح می‌باشد.

۲۵- در یک اتصال پیچی از نوع اتکایی دو ورق به یکدیگر مطابق شکل، از ۱۰ عدد پیچ M22 از نوع A325 استفاده شده است. در صورتی که به جای ۱۰ عدد پیچ M22 از نوع A325 از ۱۰ عدد پیچ M20 از نوع A490 و با همان فواصل استفاده شود، کدامیک از حالت‌های حدی زیر ممکن است جواب ندهد؟ (فرض کنید فواصل حداقل و حداکثر پیچ‌ها در هر دو حالت رعایت شده است)



(۱) مقاومت برشی پیچ‌ها

(۲) مقاومت اتکایی در جدار سوراخ پیچ‌ها

(۳) مقاومت برشی قالبی ورق‌ها

(۴) مقاومت کششی پیچ‌ها

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

پاسخ ۲۵- طبق بند ۱۰-۲-۹-۳-۷ از صفحه ۲۶۶ مبحث دهم مقاومت اتکایی در جدار سوراخ با قطر اسمی پیچ متناسب است و اگر قطر پیچ‌ها را کاهش دهیم ممکن است مقاومت اتکایی تامین نشود و گزینه ۲ پاسخ صحیح می‌باشد.

۷-۳-۹-۲-۱۰ مقاومت اتکایی در جدار سوراخ پیچ

مقاومت اتکایی طراحی در جدار سوراخ پیچ در اتصالات اتکایی و اصطکاکی مساوی ϕR_n می‌باشد که در آن ϕ ضریب کاهش مقاومت برابر ۰/۷۵ و R_n مقاومت اتکایی اسمی می‌باشد که بر اساس حالت حدی اتکایی برای حالت‌های مختلف به شرح زیر تعیین می‌گردد.

۱. برای سوراخ استاندارد، سوراخ بزرگ‌شده، سوراخ لوبیایی کوتاه و سوراخ لوبیایی بلند در حالتی که نیرو در امتداد طولی باشد:

$$R_n = 1/2 l_c t F_u \leq 2/4 d t F_u \quad (12-9-2-10)$$

۲. برای سوراخ لوبیایی بلند در حالتی که نیرو در امتداد عرضی باشد (محور شکاف عمود بر امتداد نیرو باشد)

$$R_n = 1/0 l_c t F_u \leq 2/0 d t F_u \quad (13-9-2-10)$$

در روابط فوق:

d = قطر اسمی پیچ

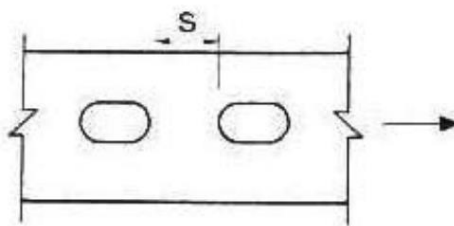
F_u = تنش کششی نهایی مصالح ورق اتصال

t = ضخامت قطعه اتصال

l_c = فاصله خالص در راستای نیرو، بین لبه سوراخ‌ها برای سوراخ‌های میانی

= فاصله خالص در راستای نیرو، بین لبه سوراخ تا لبه آزاد ورق اتصال برای سوراخ‌های انتهایی

۲۶- حداقل فاصله آزاد لازم بین دو سوراخ لوبیایی کوتاه در امتداد طول آن‌ها برای عبور پیچ‌های M22 به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟



۷۲ mm (۲)

۳۶ mm (۱)

۴۲ mm (۴)

۶۶ mm (۳)

پاسخ: طبق بند ۱۰-۲-۹-۳-۲ مورد پ فاصله مرکز تا مرکز پیچ سه برابر قطر پیچ است:

$$3 * 22 = 66 \text{ mm}$$

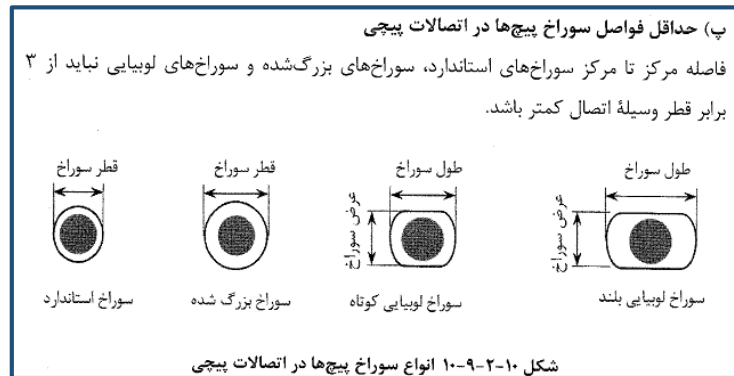
پاسخ تشریحی آزمون نظارت اسفند ۹۵ ناظر فنی پاسخنامه: دکتر م. بابایی ۰۹۱۴۱۰۴۳۹۵۸ مجتمع خشت اول ارومیه ۰۴۴-۳۲۲۳۷۰۴۸

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

و برای محاسبه فاصله آزاد بین سوراخ ها بایستی به اندازه طول سوراخ لویبایی کوتاه یعنی ۳۰ میلیمتر از آن کم کنیم:

$$۳۰-۶۶=۳۶\text{mm}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح می باشد.



۲۷- در مورد **برش ورق فولادی** با ضخامت 10 mm گزینه صحیح را انتخاب کنید.

(۱) باید از اره یا برش دستی استفاده کرد.

(۲) می توان از دستگاه گیوتین استفاده کرد.

(۳) باید قبل از برش پیش گرمایش انجام شود.

(۴) باید از دستگاه برش شعله ریلی استفاده کرد.

پاسخ ۲۷- با توجه به بند ۱۰-۴-۴-۲ صفحه ۲۵۹ مبحث دهم، برای برش ورق های تا ۱۲ میلیمتر هم گیوتین مجاز است و

هم برش شعله ریلی. پس گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۰-۴-۴-۲ بریدن و سوراخ کردن

ابتدا قطعات باید به ابعاد و شکل های لازم به دقت بریده شده و در محل های لازم سوراخ گردند. برش ورق هایی که در ساختن قطعات فولادی مصرف می گردد باید توسط دستگاه برش شعله ریلی انجام گیرد. برای ورق ها با ضخامت مساوی یا کمتر از ۱۲ میلی متر، برش توسط دستگاه گیوتین مجاز می باشد.

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

(۱) در برش با شعله، ناهمواری ها تا 5 mm نیاز به سنگ زدن یا تعمیرکاری توسط جوش ندارد.

(۲) برش قطعات با ضخامت کمتر از 15 mm توسط دستگاه گیوتین مجاز است.

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

۳) در نیمرخ های سنگین و قطعات ساخته شده با جوش با ضخامت بیش از ۴۰ mm باید قبل از برش گرمایی، پیش گرمایش تا دمای حداقل ۵۵ درجه سلسیوس انجام شود.

۴) در نیم رخ های سنگین و قطعات ساخته شده با جوش با ضخامت بیش از ۴۰ mm باید قبل از برش گرمایی، پیش گرمایش تا دمای ۶۵ درجه سلسیوس انجام شود.

پاسخ ۲۸- با توجه به بند ۱۰-۴-۴-۲ صفحه ۲۵۹ مبحث دهم، گزینه ۴ صحیح است.

۱۰-۴-۴-۲ بریدن و سوراخ کردن

ابتدا قطعات باید به ابعاد و شکل های لازم به دقت بریده شده و در محل های لازم سوراخ گردند. برش ورق هایی که در ساختن قطعات فولادی مصرف می گردد باید توسط دستگاه برش شعله ریلی انجام گیرد. برای ورق ها با ضخامت مساوی یا کمتر از ۱۲ میلی متر، برش توسط دستگاه گیوتین مجاز می باشد.

در این حالت لبه ها باید کاملاً یکنواخت و خالی از ناهمواری های بیش از ۳ میلی متر باشد. ناهمواری ها و زخم های بیش از ۳ میلی متر را باید با سنگ زدن و در صورت لزوم تعمیرکاری توسط جوش، هموار کرد.

در نیمرخ های سنگین و قطعات ساخته شده با جوش به ضخامت بیش از ۴۰ میلی متر، باید قبل از برش گرمایی، پیش گرمایش تا دمای حداقل ۶۵ درجه سلسیوس انجام شود.

۲۹- در یک ستون با مقطع مختلط محاط در بتن که ابعاد مقطع بتنی ۵۰۰×۵۰۰ میلی متر می باشد، کوچکترین پروفیل

IPE که می توان استفاده نمود تا مقطع مختلف محسوب گردد، کدامیک از مقاطع زیر می باشد؟

IPE300 (۱) IPE160 (۲)

IPE200 (۳) IPE240 (۴)

پاسخ ۲۹- طبق بند ۱۰-۲-۸-۱ از صفحه ۱۶۱ مبحث ۱۰ داریم:

$$0.01 \times 500 \times 500 = 2500 \text{ mm}^2$$

که با توجه به مساحت پروفیل های IPE در جدول اشتال کمترین مساحت ممکن که ۲۵۰۰ mm^۲ را تامین کند مربوط به

IPE200 است و گزینه ۳ پاسخ صحیح می باشد.

۱۰-۲-۸-۱ اعضای محوری با مقطع مختلط محاط در بتن

الف) محدودیت ها

اعضای محوری با مقطع مختلط محاط در بتن، باید محدودیت های زیر را برآورده نمایند.
۱. سطح مقطع هسته فولادی باید حداقل یک درصد مساحت کلی مقطع مختلط باشد.

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

۳۰- در یک سیستم قاب فولادی سبک، از تعداد ۱۸ پیچ موجود در یک اتصال ۲ عدد هرز هستند. در مورد این اتصال کدامیک از موارد زیر صحیح می باشد؟

(۱) می توان ظرفیت پیچ های هرز را در برش محسوب نمود.

(۲) می توان ظرفیت پیچ های هرز را چه در کشش و چه در برش محسوب نمود.

(۳) می توان ظرفیت پیچ های هرز را در کشش محسوب نمود.

(۴) باید از ظرفیت پیچ های هرز چه در کشش و چه در برش صرف نظر نمود.

پاسخ ۳۰- طبق بند ۱۱-۲-۸-۱-۳ از صفحه ۳۵ مبحث یازدهم، چون $\frac{11}{100} = 11\% \leq \frac{2}{9}$ از پیچ های هرز هستند و این مقدار کمتر از ۱۵ درصد می باشند، بنابراین می توان آنها را موثر دانست و گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۱-۲-۸ ملاحظات اجرایی

۱۱-۲-۸-۱ اتصالات

۱۱-۲-۸-۱-۳ از ظرفیت پیچ های هرز در کشش مستقیم صرف نظر می شود ولی در برش زمانی

موثر است که تعداد آنها بیشتر از ۱۵ درصد تعداد کل پیچ های موثر در اتصال نباشد.

۳۱- حداقل میزان همپوشانی دو تیرچه در سیستم قاب فولادی سبک (LSF) که به هم وصله می شوند، چند میلیمتر می باشد؟

(۱) ۱۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۵۰

پاسخ ۳۱- مطابق بند ۱۱-۲-۸-۳-۸ از صفحه ۳۶ مبحث یازدهم، گزینه ۴ پاسخ صحیح می باشد.

۱۱-۲-۸-۳-۸ میزان هم پوشانی دو تیرچه که به هم وصله می شوند باید حداقل ۱۵۰ میلی متر باشد.

۳۲- کدامیک از گزینه های زیر مربوط به کاربرد میز پرنده است؟

(۱) انتقال تجهیزات حساس مکانیکی به پشت بام ساختمان های مرتفع

(۲) تامین نشیمن مناسب برای جوشکاران اسکلت در ارتفاع

(۳) ایجاد سطح مناسب برای بالا بردن پانل های پیش ساخته بتنی ظریف با جرثقیل

(۴) قالب بندی کف دال های تخت در اجرای سیستم قاب تونلی

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

پاسخ ۳۲ - مطابق بند ۱۱-۶-۷-۱ مورد ب از صفحه ۹۶ مبحث یازدهم، گزینه ۴ پاسخ صحیح می باشد.

ب. اجرا با استفاده از قالبهای موسوم به میز پرنده
در اجرای سیستم قالب تونلی به این روش، پس از اجرای یکپارچه و همزمان دیوارهای بتن مسلح توسط قالبهای تخت و گیرش اولیه بتن دیوارها، قالبهای بزرگی به شکل میز با پایه های متکی به چرخ یا غلتک موسوم به میز پرنده مورد استفاده قرار گرفته و کل سطح زیرین سقف توسط این قالبها پوشش داده می شود سپس سقف آرماتوربندی و بتن ریزی می شود.

۳۳- اگر پس از اجرای دیوار باربر در سیستم پانل پیش ساخته سبک سه بعدی (3D)، در نقاطی از آن پوکی، حفره و

فاصله بین لایه های بتن پاششی بافته شد، چه اقدامی باید انجام شود؟

(۱) ناحیه ای بصورت نوار افقی که در بر گیرنده ناحیه پوک و طول دیوار باشد، باید تخریب و دوباره اجرا شود.

(۲) تمام دیوار باید تخریب و جایگزین شود.

(۳) محلهای پوک و حفره دار بتن تخریب و بتن پاشی مجدد گیرد.

(۴) ناحیه ای بصورت نوار قائم که در بر گیرنده ناحیه پوک و طول دیوار باشد، باید تخریب و دوباره اجرا شود.

پاسخ ۳۳- مطابق بند ۱۱-۵-۷-۳۶ از صفحه ۸۸ مبحث یازدهم، گزینه ۳ پاسخ صحیح می باشد.

۱۱-۵-۷-۳۶ محل های پوک و حفره دار باید علامت گذاری شده و پس از تخریب، نسبت به بتن پاشی مجدد آن اقدام شود.

۳۴- در مورد کار با نردبان در کارگاه کدامیک از موارد زیر صحیح است؟

(۱) طول نردبان باید یک متر از کفی که برای رسیدن به آن استفاده قرار می گیرد، بلندتر باشد.

(۲) ارتفاع نردبان دو طرفه در حالت باز باید بیش از ۳ متر باشد.

(۳) زاویه نردبان یک طرفه با سطح مبنا باید حتما بیش از ۷۵ درجه باشد.

(۴) نباید نردبان یک طرفه به طول بیشتر از ۷ متر مورد استفاده قرار گیرد.

پاسخ ۳۴- مطابق بند ۱۲-۷-۳ از صفحه ۵۲ مبحث دوازدهم، گزینه ۱ پاسخ صحیح می باشد.

۱۲-۷-۳ نردبان

ج: طول نردبان باید ۱ متر از کفی که برای رسیدن به آن مورد استفاده قرار می گیرد، بلندتر بوده و این قسمت اضافی فاقد پله باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲:

۴-۳-۷-۱۲ نردبان دو طرفه باید مجهز به قید یا ضامنی باشد که از به هم خوردن شیب آن جلوگیری به عمل آید. ضمناً در حالت باز نباید ارتفاع آن از ۳ متر بیشتر باشد.

گزینه ۳:

۶-۳-۷-۱۲ استقرار نردبان یکطرفه قابل حمل باید بگونه‌ای باشد که زاویه ایجاد بین نردبان و سطح مبنا در حدود ۷۵ درجه بوده، و یا شیب آن طوری انتخاب شود که فاصله بین پایه نردبان تا پای سازه یک چهارم فاصله تکیه گاه فوقانی بر روی سازه تا سطح مبنا باشد.

گزینه ۴:

۲-۳-۷-۱۲ نردبان ثابت با طول بیش از ۳ متر باید مجهز به سامانه متوقف کننده از سقوط باشد. بعلاوه در این نوع نردبان باید حداکثر در هر ۹ متر، یک پاگرد تعبیه شود و هر قطعه از نردبان که

بین دو پاگرد قرار دارد، نباید در امتداد قطعه قبلی باشد. همچنین نردبان و پاگرد آن باید به وسیله نرده مطابق مفاد بخش ۱۲-۵-۲ محافظت شود.

۳۵- در مورد جوشکاری کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) برای نشت‌یابی شلنگ و اتصالات باید از روش مایع و یا گریس استفاده نمود.
 - (۲) برای جوشکاری ظرف‌های بسته فاقد مواد قابل اشتعال، لازم است منفذی در آن ایجاد شود.
 - (۳) برای تعویض مشعل جوشکاری لازم است جریان گاز با خم کردن شلنگ قطع شود.
 - (۴) برای روشن کردن مشعل جوشکاری می‌توان از شعله مشعل دیگر و یا کبریت استاندارد استفاده نمود.
- پاسخ ۳۵- مطابق بند ۱۲-۴-۲-۶ از صفحه ۱۷ مبحث دوازدهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح می‌باشد.

۱۲-۴-۲-۶ برشکاری و جوشکاری با گاز و برق

- ح : هیچ نوع ظرف بسته، حتی اگر عاری از مواد قابل اشتعال و انفجار باشد، نباید مورد جوشکاری یا برشکاری حرارتی قرار گیرد، مگر آنکه قبلاً منفذی در آن ایجاد شود.
- خ : برای نشت‌یابی شیلنگ‌های برشکاری و جوشکاری و اتصالات آنها باید از کف صابون استفاده شود.
- د : در هنگام تعویض مشعل برشکاری و جوشکاری، باید جریان گاز از طریق شیر و رگلاتور قطع گردد. از روش‌های خطرناک و غیر ایمن از قبیل خم کردن شیلنگ جهت انسداد آن باید اکیداً خودداری به عمل آید.
- ذ : برای روشن کردن مشعل برشکاری و جوشکاری باید از فندک یا شعله پیلوت (گیرانه) استفاده شود.

۳۶- کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) حداقل عرض مجاز راه های شب دار و گذرگاه های مخصوص عبور افراد ۰/۵ متر است.
- (۲) نرده حفاظتی باید در فواصل حداکثر ۲/۲ m دارای پایه های عمود باشد.
- (۳) برای کارگران ماسه پاش و بتن پاش استفاده از عینک ایمنی و سپری محافظ برای ایمنی کفایت می کنند.
- (۴) نردبان ثابت با طول ۴ متر باید مجهز به سامانه متوقف کننده از سقوط باشد.

پاسخ ۳۶ - مطابق بند ۱۲-۷-۳-۲ از صفحه ۵۲ مبحث دوازدهم، گزینه ۴ پاسخ صحیح می باشد.

۱۲-۷-۳-۲ نردبان ثابت با طول بیش از ۳ متر باید مجهز به سامانه متوقف کننده از سقوط باشد.
بعلاوه در این نوع نردبان باید حداکثر در هر ۹ متر، یک پاگرد تعبیه شود و هر قطعه از نردبان که
بین دو پاگرد قرار دارد، نباید در امتداد قطعه قبلی باشد. همچنین نردبان و پاگرد آن باید به وسیله
نرده مطابق مفاد بخش ۱۲-۵-۲ محافظت شود.

۳۷- به کدام گروه از کارگران زیر باید قرص های نمک طعام داده شود.

- (۱) کارگرانی که با قیر و آسفالت برای مدت مدیدی کار می کنند.
- (۲) کارگرانی که در گرمای زیاد برای مدت مدیدی کار می کنند.
- (۳) کارگرانی که در سرمای زیاد برای مدت مدیدی کار می کنند.
- (۴) کارگرانی که در رطوبت زیاد برای مدت مدیدی کار می کنند.

پاسخ ۳۷ - مطابق بند ۱۲-۳-۲ از صفحه ۲۴ مبحث دوازدهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح می باشد.

۱۲-۳-۲ آب آشامیدنی
۱۲-۳-۲-۱ در تمام محل های کار در کارگاه ساختمانی، باید آب آشامیدنی سالم، گوارا و کافی در
اختیار کارگران قرار گیرد. ضمناً به کارگرانی که در گرمای زیاد برای مدت مدیدی کار می کنند باید
قرص های نمک طعام داده شود.

۳۸- در نظر است یک ساختمان چهار طبقه قدیمی با ارتفاع ۱۵ متر تخریب و به جای آن یک بنای ۸ طبقه با ارتفاع ۲۶ متر
ساخته شود. در چه شرایطی احداث راهروی سرپوشیده موقت در راه عبور عمومی برای این پروژه الزامی است؟

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

(۱) احداث راهرو برای این پروژه لازم نیست ولی توصیه می شود جهت ایمنی بیشتر عابرین احداث شود.

(۲) فاصله ساختمان از معابر عمومی مجاور در زمان تخریب و بازسازی به ترتیب از ۶/۵ و ۸ متر کمتر باشد.

(۳) فاصله ساختمان از معابر عمومی مجاور در زمان تخریب و بازسازی به ترتیب ۷/۵ و ۷ متر کمتر باشد.

(۴) فاصله ساختمان از معابر عمومی مجاور در زمان تخریب و بازسازی به ترتیب از ۶ و ۶/۵ متر کمتر باشد.

پاسخ ۳۸- مطابق بند ۱۲-۲-۳ از صفحه ۱۲ مبحث دوازده داریم:

$۰,۴ * ۱۵ = ۶m$ حداقل فاصله مجاز ساختمان از معبر عمومی در زمان تخریب بدون نیاز به راهرو سرپوشیده موقت

$۰,۲۵ * ۲۶ = ۶,۵m$ حداقل فاصله مجاز ساختمان از معبر عمومی در زمان بازسازی بدون نیاز به راهرو سرپوشیده موقت

و گزینه ۴ پاسخ صحیح می باشد.

۱۲-۲-۳ در موارد زیر در تمام طول و عرض مجاور بنا، احداث راهروی سرپوشیده موقت در راه عبور عمومی با رعایت مفاد بخش ۱۲-۵ الزامی است:
الف: در صورتی که فاصله بنای در دست تخریب از معابر عمومی کمتر از ۴۰ درصد ارتفاع آن باشد.
ب: در صورتی که فاصله بنای در دست احداث یا تعمیر و بازسازی از معابر عمومی کمتر از ۲۵ درصد ارتفاع آن باشد.

۳۹- در ساختمان های مصالح بنایی برای بار انفجار کم رده میلگرد مسلح کنند بایستی از رده باشند.

(۱) حتما بالاتر از S400 (۲) S400 و بالاتر

(۳) S400 و پایین تر (۴) فقط S400

پاسخ ۳۹- مطابق بند ۲۱-۳-۲ از صفحه ۳۱ مبحث بیست و یکم گزینه ۳ پاسخ صحیح می باشد.

۲۱-۳-۲ مصالح بنایی مسلح

۲۱-۳-۲-۴ میلگردهای مسلح کننده باید از رده S400 و پایین تر باشند.

۴۰- 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 دلیل سرعت زیاد سرد شدن ورق ها، بیشتر است.

(۲) تمایل به ترک خوردن، به دلایل مختلف کمتر است.

۳) تمایل به ترک خوردن، به دلیل جرم کم ورق ها بیشتر است.

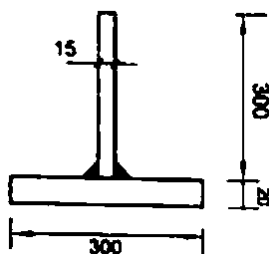
۴) تمایل به ترک خوردن، به دلیل انعطاف پذیری ورق ها بیشتر است.

پاسخ ۴۰- مطابق بند ۵-۴-۳ از صفحه ۱۴۵ راهنمای جوش و اتصالات جوشی گزینه ۲ پاسخ صحیح می باشد.

۵-۴-۳ ورق های نازک

جوش هایی که ورق های نازک را متصل می کنند، به ندرت تمایل به ترک از خود نشان می دهند. حرارتی که در هنگام جوشکاری به ورق منتقل می شود و جرم کم ورق، سرعت سرد شدن را کاهش می دهد. این موضوع به علاوه تنش های داخلی کاهش یافته ناشی از نسبت مناسب بعد گلو به ضخامت ورق، و انعطاف پذیری خوب ورق نازک در مقابل انقباض، از شدت تأثیر عوامل ایجاد ترک می کاهد. در جوشکاری ورق های نازک، ترک خوردگی تقریباً هیچ وقت مشکل مهمی نمی باشد، مگر اینکه میزان کربن و آلیاژ فولاد به طور غیر معمولی زیاد باشد.

۴۱- برای ساختن یک عضو فولادی به طول ۴ متر دو تسمه فولادی مطابق شکل به یکدیگر جوش می شوند. جوش های 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) ۴ میلیمتر و انحنای محدب
- (۲) ۵/۵ میلیمتر و انحنای محدب
- (۳) ۶/۵ میلیمتر و انحنای محدب
- (۴) ۵/۵ میلیمتر و انحنای مقعر

پاسخ ۴۱- مطابق بند ۱۰-۴-۶-۳ از صفحه ۲۷۹ مبحث دهم، چون طول عضو کمتر از ۹ متر است داریم:

$$\Delta = 3 \times \frac{4}{3} = 4 \text{ mm} \quad \text{حداکثر انحراف مجاز از ریسمانی بودن عضو}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح می باشد.

۱۰-۴-۳ رواداری‌های ابعادی

۱۰-۴-۳-۱ برای ستون‌ها و اعضای اصلی خرپا که با استفاده از جوش ساخته می‌شوند، بدون توجه به سطح مقطع، میزان انحراف مجاز در ریسمانی بودن عضو (انحراف محور عضو از خط راست) برابر است با :

- برای اعضای با طول کمتر از ۹ متر:

$$3^* / (\text{طول عضو بر حسب متر}) \times 3 \text{ mm}$$

- برای اعضای با طول ۹ تا ۱۴ متر مساوی ۱۰ میلی‌متر

- برای اعضای با طول بزرگتر از ۱۴ متر:

$$3 / (14 - \text{طول عضو بر حسب متر}) \times 3 \text{ mm} + 10 \text{ mm}$$

۴۲- کدامیک از روش‌های زیر برای جلوگیری از وقوع ترک در جوش موثر نیست؟

(۱) افزایش گیرداری درز

(۲) استفاده از فلز پایه با فسفر کمتر

(۳) استفاده از روکش الکتروود کم هیدروژن

(۴) کاهش رطوبت در سطح شیار جوش

پاسخ ۴۲- مطابق بند ۵-۴-۱ از صفحه ۱۴۳ از راهنمای جوش و اتصالات جوشی افزایش گیرداری درز خود یکی از عوامل ایجاد ترک در جوش است. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح می‌باشد.

عواملی که باعث وقوع ترک در نوار جوش می‌شوند (به صورت ظاهری یا داخلی)

۱- گیرداری درز که باعث به وجود آمدن تنش‌های انقباضی زیاد در جوش می‌شود.

۴۳- کدامیک از گزینه‌های زیر بر کاربرد الکتروود گوج دلالت دارد؟

(۱) جوشکاری آلومینیم

(۲) جوشکاری فولادهای ضدزنگ

(۳) مضرس کردن درز جوش

(۴) برداشتن ریشه جوش از پشت کار

پاسخ ۴۳- مطابق بند ۴-۹ از صفحه ۱۱۸ از راهنمای جوش و اتصالات جوشی گزینه ۴ پاسخ صحیح می‌باشد.

۹-۴ سنگ زدن ریشه از پشت (شیارزنی پشت)

برای دستیابی به ذوب و امتزاج کامل در تمام مقطع جوش و در نتیجه یک جوش صددرصد (تمام قدرت) لازم است در تمام انواع درزها طرف دوم یا پشت کار نیز جوش شوند. قبل از جوش پشت کار باید ریشه جوش برداشته شود، این کار به وسیله الکتروود گوج یا سنگ زدن صورت می گیرد. بدون سنگ زدن ریشه جوش، جوش طرف دوم نفوذ کامل نخواهد داشت (شکل ۱۹-۴).

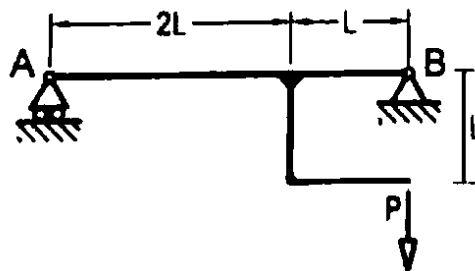
۴۴- بیشترین لنگر داخلی تیر AB بر اثر بار وارده چقدر است؟

(۱) $\frac{2PL}{3}$

(۲) $\frac{7PL}{6}$

(۴) PL

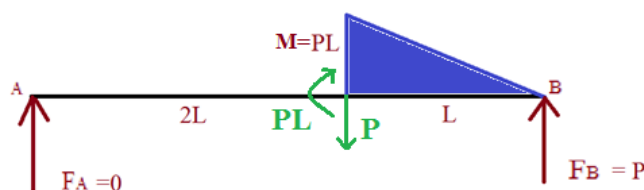
(۳) $\frac{4PL}{3}$



پاسخ ۴۴- با توجه به دیاگرام لنگر خمشی تیر گزینه ۴ پاسخ صحیح می باشد.

$\Sigma M_A = 0 \rightarrow F_B = P$ نیروی تکیه گاهی

$\Sigma M_B = 0 \rightarrow F_A = P$ نیروی تکیه گاهی



دیاگرام لنگر خمشی تیر

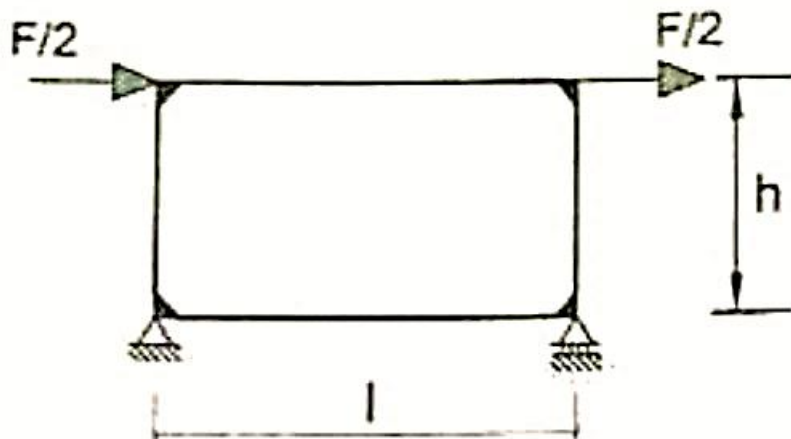
۴۵- با فرض اینکه در قاب مطابق شکل طول تیر سه برابر ارتفاع ستون باشد ($l=3h$) و تمامی اعضا دارای EI یکسان باشند، نیروی محوری ستون سمت چپ چقدر خواهد بود؟ (از تغییر شکل های برشی و محوری صرف نظر شود)

$$\frac{F}{2} \quad (۲)$$

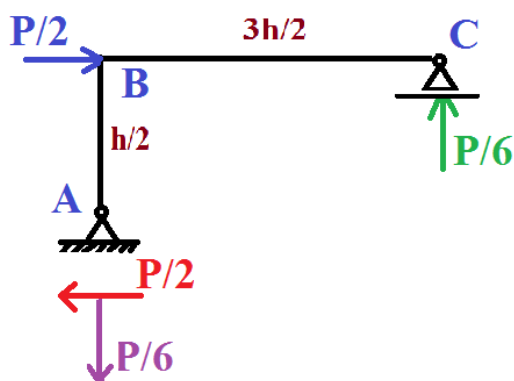
$$\frac{F}{12} \quad (۱)$$

$$\frac{F}{6} \quad (۴)$$

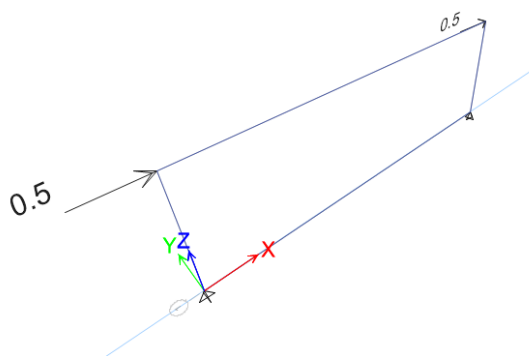
$$\frac{F}{3} \quad (۳)$$



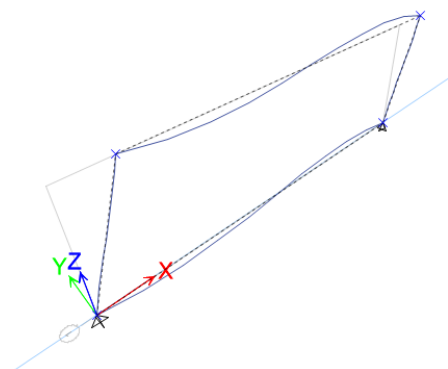
پاسخ ۴۵- با توجه به خاصیت پادتنقارنی این سازه، می توان آنرا بصورت زیر در نظر گرفت:



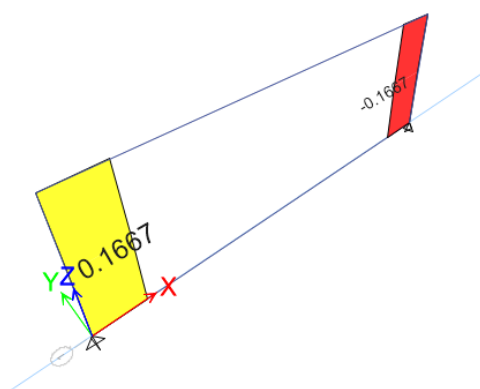
سازه اخیر استاتیکی معین بوده و تحلیل سازه آن بسیار ساده می باشد. مقادیر واکنش های تکیه گاهی نشان داده شده روی شکل نیز از معادلات تعادل بدست می آید. در هر حال با مدل نرم افزاری نیز می توان صحت نتایج را تایید کرد:



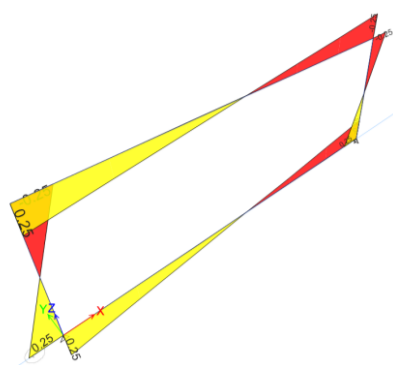
مدل نرم افزاری



دیاگرام تغییر شکل



دیاگرام نیروی محوری



دیاگرام لنگر خمشی

و گزینه ۴ پاسخ صحیح می باشد.

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

۴۶- می دانیم که براساس مبحث نهم، بسته به شرایط، حداکثر تعداد کیسه های سیمان که می توان بر روی هم انبار کرد

بین ۸ تا ۱۲ عدد است. در مورد برداشتن کیسه های سیمان انبار شده کدام گزینه صحیح است؟

(۱) بسته به شرایط محیطی به صورت افقی با ستونی برداشته شود.

(۲) نحوه برداشتن آنها مهم نیست

(۳) برداشتن آنها باید بصورت ستونی باشد.

(۴) برداشتن آنها باید به صورت ردیف های افقی انجام شود.

پاسخ ۴- مطابق بند ۱۲-۱۱-۸-۶ از صفحه ۷۹ مبحث دوازدهم گزینه ۴ پاسخ صحیح می باشد.

۱۲-۱۱-۸-۶ کیسه های سیمان، گچ، آهک و نظایر آن با توجه به مفاد بند ۱۲-۱۱-۵، نباید بیش از ۱۰ ردیف روی هم چیده شوند، برداشتن آنها نیز باید به صورت ردیف های افقی انجام شود. بعلاوه آجر و سفال نباید با ارتفاع بیش از ۲ متر انباشته شود، و اطراف آن نیز باید با موانع مناسب محصور گردد.

۴۷- در یک تیر یکسره بتن آرمه (مسلح) به دهانه های ۴، ۶ و ۸ متر، حداقل تعداد پایه های اطمینان چقدر است؟

(۱) ۱ عدد (۲) ۴ عدد

(۳) ۳ عدد (۴) ۲ عدد

پاسخ ۴۷- مطابق بند ۹-۱۲-۱-۷ از صفحه ۱۶۱ مبحث نهم تعبیه پایه اطمینان صرفاً برای تیرهای با دهانه بیش از پنج متر

لازم است که در این مثال دو دهانه شش و هشت متری حائز این شرایطاند. در این دهانه ها نیز فاصله پایه ها نباید بیش از

سه متر باشند. پس برای دهانه شش متر یک پایه و برای دهانه هشت متری دو پایه لازم است که مجموعاً سه پایه می شود.

پس گزینه ۳ پاسخ صحیح می باشد.

۹-۱۲-۷ پایه‌های اطمینان

۱) هنگام برداشتن قالب سطوح زیرین قطعات بتن آرمه باید پایه‌هایی را به عنوان پایه‌های اطمینان در زیر سطح باقی گذاشت تا از بروز تغییر شکل‌های تابع زمان جلوگیری شده و در عین حال تا کسب مقاومت کافی بتن، از بروز مشکلات مقاومتی و تغییر شکلی در ساختمان جلوگیری کند.

۲) پیش بینی پایه‌های اطمینان برای تیرهای با دهانه بزرگتر از ۵ متر، تیرهای کنسول به طول بیشتر از دو و نیم متر، دال‌های با دهانه بزرگتر از سه متر، و دال‌های کنسول، به طول بیشتر از یک و نیم متر اجباری است. تعداد پایه‌های اطمینان، فاصله بین آنها، و مشخصات آنها را می‌باید از طریق محاسبه و بر مبنای مقاومت کوتاه مدت بتن بدست آورد ولی در هر حال فاصله بین آنها نباید از سه متر بیشتر باشد.

۴۸- کدام گزینه در مورد **تنظیم شیوه نامه و نحوه تشکیل و اداره مجمع عمومی** صحیح است؟

۱) به پیشنهاد و ابلاغ وزارت راه و شهرسازی

۲) به پیشنهاد هیات مدیره و تصویب مجمع عمومی

۳) به پیشنهاد شورای مرکزی و تصویب هیات عمومی و تنفیذ وزارت راه و شهرسازی

۴) به پیشنهاد هیات مدیره و تصویب شورای مرکزی و تنفیذ وزارت راه و شهرسازی

پاسخ ۴۸- مطابق تبصره ۳ از صفحه ۳ **اصلاحیه ابلاغی قانون نظام مهندسی در سال ۹۴**، گزینه ۳ پاسخ صحیح می‌باشد.

تبصره ۳- نحوه تشکیل و اداره مجمع عمومی طبق شیوه‌نامه‌ای خواهد بود که به پیشنهاد شورای مرکزی توسط هیئت عمومی تصویب و توسط وزیر راه و شهرسازی تأیید می‌شود.

۴۹- **کمیته ترویج و پایش اخلاق حرفه ای** در سازمان نظام مهندسی ساختمان استان‌ها توسط کدام مرجع انتخاب می‌شود

و چهارچوب ترتیبات اجرایی و وظایف این کمیته توسط کدام مرجع تعیین و ابلاغ خواهد شد؟

۱) توسط هیات مدیره نظام مهندسی ساختمان استان انتخاب و در چهارچوب ترتیباتی که شورای مرکزی معین و ابلاغ می‌نماید، عمل می‌کند.

۲) توسط اداره کل راه و شهرسازی استان با هماهنگی هیات مدیره انتخاب و در چهارچوب ترتیباتی که هیات مدیره معین و ابلاغ می‌نماید، عمل می‌کند.

۳) توسط گروه‌های تخصصی در نظام مهندسی استان انتخاب و در چهارچوب ترتیباتی که هیات مدیره معین و ابلاغ می‌نماید، عمل می‌کند.

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

۴) توسط هیات مدیره نظام مهندسی ساختمان استان انتخاب و در چهارچوب ترتیباتی که گروه‌های تخصصی معین و ابلاغ می‌نماید، عمل می‌کند.

پاسخ ۴۹- مطابق تبصره ۲ از صفحه ۲ اصلاحیه ابلاغی قانون نظام مهندسی در سال ۹۴، گزینه ۱ پاسخ صحیح می‌باشد.

تبصره ۲- در هر سازمان استان با انتخاب هیئت مدیره کارگروهی متشکل از مهندسان موجه و مشهور به پایبندی به اخلاق حرفه‌ای در رشته‌های اصلی مهندسی تحت عنوان کارگروه ترویج و پایش اخلاق حرفه‌ای تشکیل می‌شود. این کارگروه‌ها در چارچوب ترتیباتی که شورای مرکزی معین و ابلاغ می‌کند عهده‌دار وظایف زیر خواهند بود:

۵۰- در قراردادهای اجرای ساختمان (پیمان مدیریت) مسئولیت تمامی عملیات اجرای ساختمان، تعیین پیمانکاران برای هر یک از قسمت‌های ساختمان و عقد قرارداد با آنها بر عهده چه کسی است؟

۱) با تعیین سازمان استان بر عهده پیمانکاران جزء است.

۲) مدیر

۳) مالک یا نماینده قانونی او

۴) در هر بخش بر عهده پیمانکاران مربوطه است.

پاسخ ۵۰- مطابق ماده ۴ از فرم پیمان مدیریت صفحه ۱۶۵، مبحث ۲، گزینه ۲ پاسخ صحیح می‌باشد.

ماده ۴- وظایف و تعهدات مدیر:
۴-۱ مدیر موظف است با توجه به نقشه‌ها و مشخصات فنی و اجرایی، هزینه‌های اجرایی پروژه را برآورد اولیه نماید و پس از تایید صاحب‌کار شروع به عملیات اجرایی کند.
۴-۲ مدیر امین صاحب‌کار بوده و متعهد است در تمامی مراحل اجرای ساختمان رعایت ضابطه و صلاح صاحب‌کار را بنماید.
۴-۳ مسئولیت تمامی عملیات اجرای ساختمان، تعیین پیمانکاران برای هر یک از قسمت‌های ساختمان و عقد قرارداد با آنها بر عهده مدیر است.

۵۱- در مورد مصرف مواد افزودنی شیمیایی **روان‌کننده بتن**، کدام عبارت صحیح است؟

۱) حداکثر میزان مصرف مواد افزودنی ۵ درصد وزنی سیمان است.

۲) استفاده از آنها، در بتن‌ریزی قطعات فشاری مانند ستون‌ها مجاز نمی‌باشد.

۳) در صورتی که بیش از ۹۰ روز از زمان تولید آنها گذشته باشد، نباید مصرف شوند.

۴) در صورتی که بسته بندی آنها باز شده و قسمتی از آن مصرف و باقی مانده مصرف نشده باشد، مصرف باقی مانده مجاز

نیست.

پاسخ ۵۱- مطابق بند ۹-۳-۵-۱ از صفحه ۲۰ مبحث نهم، گزینه ۱ پاسخ صحیح می باشد.

۹-۳-۵-۱ میزان مصرف

حداکثر میزان مصرف مواد افزودنی ۵ درصد وزنی سیمان است. استفاده از کلرید کلسیم فقط در بتن بدون فولاد مجاز است و حداکثر مقدار مصرف آن ۲ درصد وزنی سیمان است. در هر حال مواد افزودنی نباید بیشتر از مقداری که تولیدکننده مشخص کرده است، مصرف شوند.

۵۲- برای ساختن پی های بتن مسلح یک ساختمان دو طبقه در مکانی که دارای شرایط محیطی ملایم بوده و با کمبود آب آشامیدنی روبرو است، پیمانکار می خواهد از آب چاه محلی در ساختن بتن استفاده کند. اگر بخواهیم تنها چهار عامل pH، یون کلر، سولفات و مقاومت بتن ساخته شده با این آب را ملاک قضاوت قرار دهیم، کدام گزینه که در آن نتایج آزمایشات عوامل یاد شده، به ترتیب درج گردیده، دال بر مجاز بودن استفاده از آب چاه محلی است؟ (بتن مورد نظر رده C20 بوده و آزمایشگاه برای نمونه های ساخته شده با آب مقطر مقاومت ۲۳MPa را بدست آورده است).

(۱) ۷، ۴۵۰ ppm، ۹۰۰ ppm، ۱۹MPa

(۲) ۷، ۴۵۰ ppm، ۸۵۰ ppm، ۲۱MPa

(۳) ۹، ۵۵۰ ppm، ۱۱۰۰ ppm، ۲۰MPa

(۴) ۴، ۴۰۰ ppm، ۸۰۰ ppm، ۲۲ MPa

پاسخ ۵۲- مطابق بند ۹-۱۰-۳-۴ از صفحه ۱۲۴ مبحث نهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح می باشد.

$۰,۹۰ \times ۲۳ = ۲۰,۷ \text{MPa}$ = مقاومت مجاز نمونه ساخته شده با آب غیر آشامیدنی

۹-۱۰-۳-۴ آب غیر آشامیدنی

آب های غیر آشامیدنی را هنگامی می توان قابل قبول تلقی کرد که نتایج حاصل از یک آزمون و یا میانگین نتایج حاصل از دو آزمون متوالی ضوابط مربوط را برآورده سازند.

آبی را که مشخصات آن مطابق با بند ۹-۱۰-۴-۲ نیست به شرطی می توان در بتن به کار برد که ضوابط زیر را برآورده سازند:

(۱) PH آب مصرفی در بتن نباید کمتر از ۵ یا بیشتر از ۸/۵ باشد.

(۲) مقاومت ۲۷ و ۲۸ روزه آزمون های ملات ساخته شده با آب غیر آشامیدنی حداقل معادل ۹۰ درصد مقاومت نظیر آزمون های مشابه ساخته شده با آب مقطر باشد.

(۳) زمان گیرش اولیه خمیر سیمان ساخته شده با آب غیر آشامیدنی بیش از یک ساعت (±) با زمان گیرش نظیر خمیر سیمان ساخته شده با آب مقطر تفاوت نداشته باشد.

(۴) نتیجه انبساط حجم به دست آمده از آزمایش سلامت سیمان، در آزمون ساخته شده با آب غیر آشامیدنی از نتیجه به دست آمده از آزمون نظیر ساخته شده با آب آشامیدنی بیشتر نباشد.

روش انجام آزمایش مطابق با استاندارد ملی ایران می باشد.

(۵) هیچ یک از مواد زیان آور موجود در آب مصرفی در بتن از مقادیر جدول ۹-۱۰-۱۸ بیشتر نباشد.

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

۵۰۰	-	بتن پیش تنیده در هر شرایط محیطی	۹	
۱۰۰۰۰	-	بتن غیر مسلح و بدون آرماتور و بدون اقلام فلزی مدفون	۱۰	کل یون
۵۰۰	-	بتن آرمه در شرایط محیط شدید و بسیار شدید و فوق العاده شدید	۱۱	کلرید
۱۰۰۰	-	بتن آرمه در شرایط محیطی ملایم و متوسط	۱۲	(Cl^-)
۱۰۰۰	-	بتن غیر مسلح و بدون آرماتور ولی دارای مواد آلومینیومی یا فلزات غیر مشابه یا دارای قالبهای گالوانیزه	۱۳	
۱۰۰۰	-	بتن پیش تنیده در هر شرایط محیطی	۱۴	کل یون
۱۰۰۰	-	بتن آرمه در هر شرایط محیطی	۱۵	سولفات
۳۰۰۰	-	بتن غیر مسلح و بدون اقلام فلزی مدفون	۱۶	(SO_4^{2-})

۵۳- برای مقایسه مشخصات سنگ های گرانیتی با سنگ های آهکی، نسبت حداقل مقاومت فشاری، حداقل مدول گسیختگی و حداقل شاخص سایشی قابل قبول آنها نسبت به یکدیگر مورد نظر است. گزینه صحیح را در مورد نسبت خواص یاد شده سنگ های گرانیتی به نوع آهکی (با جرم متوسط) که به ترتیب در گزینه های ذیل آمده است را انتخاب نمایید.

(۱) ۱/۵، ۳/۵، ۵/۷، ۲/۵، ۳/۵

(۳) ۲/۵، ۳/۱، ۴/۷، ۲/۵، ۴

پاسخ ۵۳- مطابق جدول ۱-۵-۵ و ۲-۵-۵ از صفحه ۲۶ و ۲۷ مبحث پنجم داریم:

$$\text{نسبت مقاومت فشاری} = 131/28 = 4,68$$

$$\text{نسبت مدول گسیختگی} = 10,34/3,4 = 3,04$$

$$\text{نسبت مقاومت سایش} = 25/10 = 2,5$$

و گزینه ۳ پاسخ صحیح می باشد.

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

جدول ۵-۵-۲ الزامات فیزیکی سنگ‌های گرانیتی و مرمریت					جدول ۵-۵-۱ الزامات فیزیکی سنگ‌های آهکی				
خواص فیزیکی	الزامات سنگ‌های گرانیتی	الزامات سنگ-های مرمریت		روش آزمون (بر اساس استاندارد ملی)	خواص فیزیکی	طبقه‌بندی سنگ آهک ساختمانی			روش آزمون (بر اساس استاندارد ملی)
		کلسیت	دولومیت			جرم مخصوص پایین	جرم مخصوص متوسط	جرم مخصوص بالا	
حداکثر درصد جذب آب	۰/۴	۰/۲	۰/۲	۵۶۹۹	حداکثر درصد جذب آب	۱۲	۷/۵	۳	۵۶۹۹
حداقل جرم مخصوص (کیلوگرم بر مترمکعب)	۲۵۶۰	۲۵۹۵	۲۸۰۰	۵۶۹۹	حداقل جرم مخصوص (کیلوگرم بر مترمکعب)	۱۷۶۰	۲۱۶۰	۲۵۶۰	۵۶۹۹
حداقل مقاومت فشاری (مگاپاسکال)	۱۳۱	۵۲	۵۲	۵۶۹۸	حداقل مقاومت فشاری (مگاپاسکال)	۱۲	۲۸	۵۵	۵۶۹۸
حداقل مدول گسیختگی (مگاپاسکال)	۱۰/۳۴	۷	۷	۵۶۹۷	حداقل مدول گسیختگی (مگاپاسکال)	۲/۹	۳/۴	۶/۹	۵۶۹۷
حداقل مقاومت خمشی (مگاپاسکال)	۸/۲۷	۷	۷	۸۲۲۹	حداقل شاخص مقاومت سایشی (صرفاً برای سنگهای در معرض رفت و آمد)	۱۰	۱۰	۱۰	۵۷۰۰ یا ۸۲۳۰
حداقل شاخص مقاومت سایشی (صرفاً برای سنگهای در معرض رفت و آمد)	۲۵	*۱۰	*۱۰	۵۷۰۰ یا ۸۲۳۰					

۵۴- کدام گروه سنگ تراورتن الزامات مکانیکی حداقل، طبق استاندارد ملی را برای کاربرد داخلی برآورده نمی‌سازد؟ (تمام

این سنگ‌ها الزامات خواص فیزیکی و سایشی استانداردهای ملی را برآورده می‌سازند.)

(۱) مقاومت فشاری $34/5 \text{ MPa}$ ، مدول گسیختگی $4/9 \text{ MPa}$ ، مقاومت خمشی $3/5 \text{ MPa}$

(۲) مقاومت فشاری 36 MPa ، مدول گسیختگی 5 MPa ، مقاومت خمشی $3/5 \text{ MPa}$

(۳) مقاومت فشاری $34/5 \text{ MPa}$ ، مدول گسیختگی $3/5 \text{ MPa}$ ، مقاومت خمشی $3/5 \text{ MPa}$

(۴) مقاومت فشاری 35 MPa ، مدول گسیختگی $4/5 \text{ MPa}$ ، مقاومت خمشی 4 MPa

پاسخ ۵۴- مطابق جدول ۵-۵-۴ از صفحه ۲۹ مبحث پنجم حداقل مدول گسیختگی سنگ تراورتن ۴/۸ مگاپاسکال

است و گزینه ۳ پاسخ صحیح می‌باشد.

جدول ۵-۴ الزامات فیزیکی سنگ‌های تراورتن			
خواص فیزیکی	الزامات		روش آزمون (بر اساس استاندارد ملی)
	کاربرد داخلی	کاربرد خارجی	
حداکثر درصد جذب آب	۲/۵	۲/۵	۵۶۹۹
حداقل جرم مخصوص (کیلوگرم بر مترمکعب)	۲۳۰۵	۲۳۰۵	۵۶۹۹
حداقل مقاومت فشاری (مگاپاسکال)	۳۴/۵	۵۲	۵۶۹۸
حداقل مدول گسیختگی (مگاپاسکال)	۴/۸	۴/۸	۵۶۹۷
حداقل شاخص مقاومت سایشی (صرفاً برای سنگهای در معرض رفت و آمد)	۱۰	۱۰	۵۷۰۰ یا ۸۲۳۰
حداقل مقاومت خمشی (مگاپاسکال)	۳/۵	۳/۵	۸۲۲۹ و ۱۳۲۴۷

۵۵- کدامیک از موارد زیر از خصوصیات **ملات گچ و پرلیت** نمی‌باشد؟

(۱) کاهش خطر گسترش آتش

(۲) جاذب صوتی مناسب

(۳) آب بندی مناسب

(۴) عایق حرارتی خوب

پاسخ ۵۵- مطابق بند ۵-۱۱-۲-۲-۹ از صفحه ۱۱۵ مبحث پنجم، ملات گچ و پرلیت جزء ملات های آب بند نیست و

گزینه ۳ پاسخ صحیح می‌باشد.

۵-۱۱-۲-۲-۹ ملات ماسه و آهک: ملاتی هوایی است و، برای گرفتن و سفت و سخت شدن، به دی‌اکسید کربن موجود در هوا نیاز دارد. این ملات برای مصرف بین درز مناسب نیست، زیرا دی‌اکسید کربن هوا به داخل آن نفوذ نمی‌کند و فقط سطح رویی آن کربناتی می‌شود. از این رو، در مناطق مرطوب، برای اندود سطح رویه مناسب است.

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

۵۶- برای محاسبه و طراحی دیوار حائل در یک ساختمان، بار جانبی خاک در گزارش مکانیک خاک ارائه شده است. در صورتی که خاک پشت دیوار از نوع لای و رس (ML) باشد، بار طراحی جانبی ناشی از خاک وارد بر دیوار حائل به ازای هر متر عمق حداقل چقدر باید در نظر گرفته شود؟ (دیوار مذکور نسبتاً صلب بوده و بالای دیوار به کف ساختمان مهار می‌گردد. ارتفاع دیوار از روی پی تا زیر سقف ۳ متر است.)

(۱) $15/7 \text{ KN/m}^2$ (۲) $13/35 \text{ KN/m}^2$

(۳) $5/5 \text{ KN/m}^2$ (۴) 7 KN/m^2

پاسخ ۵۶- مطابق پاورقی مربوط به جدول ۶-۴-۱ از صفحه ۲۵ مبحث ششم، گزینه ۱ پاسخ صحیح می‌باشد.

جدول ۶-۴-۱ بار طراحی جانبی خاک		
بار طراحی جانبی خاک ^[۱]	طبقه‌بندی	شرح مصالح انباشته شده
(kN/m^2 به ازای هر متر عمق)	یکنواخت خاک	
$5/5^{[۲]}$	GW	شن تمیز خوب دانه‌بندی شده؛ مخلوط شن و ماسه
$5/5^{[۲]}$	GP	شن تمیز بد دانه‌بندی شده؛ مخلوط شن و ماسه
$5/5^{[۲]}$	GM	شن لای‌دار؛ مخلوط شن و ماسه بد دانه‌بندی شده
$7/7^{[۲]}$	GC	شن رس‌دار؛ مخلوط شن و رس بد دانه‌بندی شده
$5/5^{[۲]}$	SW	ماسه تمیز خوب دانه‌بندی شده؛ مخلوط شن به همراه ماسه
$5/5^{[۲]}$	SP	ماسه تمیز بد دانه‌بندی شده؛ مخلوط شن و ماسه
$7/7^{[۲]}$	SM	ماسه لای‌دار؛ مخلوط ماسه و لای بد دانه‌بندی شده
$13/35^{[۲]}$	SM-SC	مخلوط ماسه و لای با ریزدانه‌های پلاستیک
$13/35^{[۲]}$	SC	ماسه لای‌دار و رس‌دار؛ مخلوط ماسه و رس بد دانه‌بندی شده
$13/35^{[۲]}$	ML	لای و لای رس‌دار غیرآلی
$13/35^{[۲]}$	ML-CL	مخلوط غیرآلی لای و رس
$15/71$	CL	رس‌های غیرآلی با پلاستیسیته کم تا متوسط
$^{[۴]}$	OL	لای‌ها و لای‌های رس‌دار آلی؛ خاک‌های آلی با پلاستیسیته کم
$^{[۴]}$	MH	لای با پلاستیسیته بالا، رس‌های کشسان
$^{[۴]}$	CH	رس‌های غیرآلی با پلاستیسیته کم
$^{[۴]}$	OH	رس‌های آلی و رس‌های لای‌دار

[۱] بار طراحی جانبی خاک ارائه شده برای خاک در شرایط مرطوب و برای چگالی بهینه می‌باشد. شرایط واقعی محل باید منظور شود. فشارهای خاک غوطه‌ور و اشباع شامل وزن خاک شناور به علاوه بارهای هیدروستاتیکی می‌باشد.

[۲] برای دیوارهای نسبتاً صلب، در حالتی که توسط کف‌ها مهار شوند، بار جانبی طراحی خاک باید برای خاک‌های شنی و ماسه‌ای تا $9/5 \text{ kN/m}^2$ بر هر متر عمق افزایش یابد. دیوار زیرزمینی که بیشتر از $2/4$ متر در زیر سطح زمین ادامه نیافته باشد و نیز کف‌هایی با سیستم سبک را نگه می‌دارند، دیوارهای نسبتاً صلب منظور نمی‌شوند.

[۳] برای دیوارهای نسبتاً صلب، در حالتی که توسط کف‌ها مهار می‌شوند، بار جانبی طراحی خاک باید برای خاک‌های لای و رسی تا $15/7 \text{ kN/m}^2$ بر هر متر عمق افزایش یابد. دیوار زیرزمینی که بیشتر از $2/4$ متر در زیر سطح زمین ادامه نیافته باشد و نیز کف‌هایی با سیستم سبک را نگه می‌دارند، دیوارهای نسبتاً صلب منظور نمی‌شوند.

پاسخ تشریحی آزمون نظارت اسفند ۹۵ ناظر فنی پاسخنامه: دکتر م. بابایی ۰۹۱۴۱۰۴۳۹۵۸ مجتمع خشت اول ارومیه ۰۴۴-۳۲۲۳۷۰۴۸

مجتمع عمران دیتا تبریز ۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

۵۷- در یک ساختمان ۵ طبقه، سختی جانبی طبقات اول تا پنجم به ترتیب برابر K_1 ، $3K$ ، $4K$ ، $2K$ و K است. حداقل مقدار K_1 بر حسب K چقدر باید باشد، تا ساختمان مذکور طبقه خیلی نرم نداشته باشد؟

$$(2) \quad K/2$$

$$(1) \quad K/4$$

$$(4) \quad K/2$$

$$(3) \quad K/8$$

پاسخ ۵۷- مطابق بند ۱-۷-۲ مورد ث از صفحه ۹ آیین نامه ۲۸۰۰ زلزله داریم:

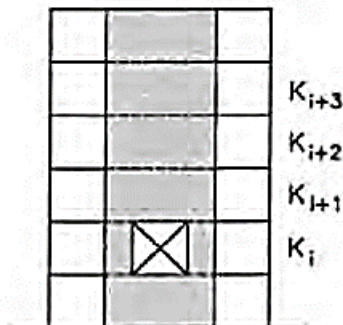
$$K_i \geq 0.6 K_{i+1} = 0.6 \cdot 3K = 1.8 K$$

و

$$K_i \geq 0.7(K_{i+1} + K_{i+2} + K_{i+3})/3 = 0.7(3K + 4K + 2K)/3 = 2.1K$$

و گزینه ۲ پاسخ صحیح می باشد.

ث- نامنظمی سختی جانبی: در مواردی که سختی جانبی هر طبقه کمتر از ۷۰ درصد سختی جانبی طبقه روی خود و یا کمتر از ۸۰ درصد متوسط سختی های جانبی سه طبقه روی خود باشد، چنین طبقه ای اصطلاحاً "طبقه نرم" نامیده می شود. در مواردی که مقادیر فوق به ترتیب به ۶۰ درصد و ۷۰ درصد کاهش پیدا کنند، طبقه اصطلاحاً "طبقه خیلی نرم" توصیف می شود.



$$K_i < 0.6 K_{i+1}$$

یا

$$K_i < 0.7/3(K_{i+1} + K_{i+2} + K_{i+3})$$

طبقه خیلی نرم

۵۸- اگر در کف سازی به جای سنگ موزاییک به ضخامت ۳۰ میلیمتر از سنگ گرانیت به ضخامت ۲۰ میلیمتر استفاده شود، جرم هر مترمربع کف حدوداً چند کیلوگرم کاهش می یابد؟ (ضخامت و مشخصات بقیه جزئیات کف تغییر نکرده است.)

پاسخ ۵۸- مطابق جدول پیوست پ ۶-۱-۲ از صفحه ۱۲۴ و ۱۲۹ مبحث ششم داریم:

$$0.03 \times 2400 = 72 \text{ kg/m}^2$$

$$0.02 \times 2800 = 56 \text{ kg/m}^2$$

$$72 - 56 = 16 \text{ kg/m}^2$$

و گزینه ۳ پاسخ صحیح می باشد.

۲۸۰۰	۵- سنگ های طبیعی گرانیت
۲۴۰۰	سنگ موزائیک

۵۹- محاسبات نشان می دهد که نیروی زلزله وارد به یکی از تجهیزات مکانیکی در ساختمانی، کمتر از ۵۷ در صد نیروی اصطکاک ناشی از وزن بین این قطعه و کف ساختمان است. در این ارتباط گزینه صحیح را انتخاب نمایید.

(۱) ضریب اطمینان در برابر لغزش کمتر از ۲ بوده و قابل قبول نیست.

(۲) نباید از مقاومت اصطکاکی استفاده شود.

(۳) ضریب اطمینان در برابر لغزش بیش از ۱/۷۵ بوده و قابل قبول است.

(۴) می توان از مقاومت اصطکاکی به تنهایی استفاده کرد.

پاسخ ۵۹- مطابق بند ۴-۴-۱ از صفحه ۶۱ آیین نامه ۲۸۰۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح می باشد.

۴-۴ مهار اجزای غیرسازه ای

۴-۴-۱ اجزای غیر سازه ای و تکیه گاه های آنها باید به گونه ای به سازه مهار شوند که بتوانند نیروهای جزء غیرسازه ای را به سازه منتقل کنند و تغییر شکل های ایجاد شده در آنها را پذیرا باشند. مسیر انتقال بار در این اجزا باید دارای مقاومت و سختی کافی بوده و محل اتصال به سازه توانایی تحمل اثر موضعی بارها را داشته باشد. استفاده از اتصالات جوشی یا پیچی و نظایر آنها مجاز است ولی نباید از مقاومت اصطکاکی ناشی از بارهای ثقلی استفاده شود.

۶۰- دودکش های بتنی طره ای روی پشت بام ساختمان ها جزء کدام دسته از گزینه های زیر، قرار می گیرند؟

(۱) بسته به مورد می توانند جزء اجزای غیر سازه ای و یا همراه با ساختمان، سازه غیرساختمانی باشند.

(۲) اجزای غیرسازه‌ای

(۳) اجزای غیرساختمانی غیرمشابه ساختمان‌ها

(۴) اجزای غیرساختمانی مشابه ساختمان‌ها

پا سخ ۶۰- مطابق تعاریف ارائه شده در بند ۱-۴-۱ از صفحه ۵۷ و بند ۵-۱-۱ از آیین نامه ۲۸۰۰ زلزله، گزینه ۲ پا سخ صحیح می‌باشد.

۱-۴-۱ تعریف

اجزای غیرسازه‌ای در ساختمان‌ها به اجزایی اطلاق می‌شود که به سازه اصلی متکی‌اند ولی در تحمل بار جانبی زلزله به آن کمک نمی‌کنند. اجزای معماری مانند دیوارها، نماها و سقف‌های کاذب و نیز تأسیسات مکانیکی و برقی همراه با نگهدارنده‌ها و ادوات اتصال آنها جزو این گروه محسوب می‌شوند.

۱-۴-۵ سازه‌های غیرساختمانی به سازه‌هایی اطلاق می‌شود که کاربری آنها مشابه ساختمان‌های متعارف نیست، مانند سازه‌های صنعتی، دکل‌های انتقال نیرو و ...

به کوشش:

دکتر مهدی بابایی

مجتمع خشت اول ارومیه

۰۴۴-۳۲۲۳۷۰۴۸

مجتمع آموزشی عمران دیتای تبریز

۰۴۱-۳۳۳۷۵۶۳۶

لطفا در صورت مشاهده هر گونه اشکال در پاسخ-

نامه آنرا به شماره ۰۹۱۴۱۰۴۳۹۵۸ تلگرام کنید.