



پاسخ نامه آزمون نظارت دی ماه ۱۴۰۴



دکتر چیا سهراب نژاد

پاسخگویی
مباحث ۲ تا ۵ و ۱۲ تا ۲۲، پیوست ۶
استاندارد ۲۸۰۰، مدیریت پروژه، قانون نظام
مهندسی، قانون بیمه مالیات



دکتر رامین منصوری

پاسخگویی
تحلیل سازه و دیوار محوطه، مبحث ۶ و
استاندارد ۲۸۰۰
نظارت
مباحث ۲ تا ۵ و ۱۲ تا ۲۲ و ۱۰، پیوست ۶،
استاندارد ۲۸۰۰، مدیریت پروژه، قانون نظام
مهندسی، قانون بیمه مالیات، راهنمای جوش



دکتر میثم مظلوم

پاسخگویی
مبحث ۱۰ و راهنمای جوش و بهسازی
نظارت
مبحث ۶، تحلیل سازه و دیوار محوطه



مهندسی سید محمدجواد هاشمی

پاسخگویی
مباحث ۷ و ۸ و ۱۱ مقررات ملی ساختمان
نظارت
مبحث ۹ و استاندارد ۲۸۰۰



مهندس محمد سلمان

پاسخگویی
مبحث ۹
نظارت
مباحث ۷ و ۸ و ۱۱



استرس تمام!

محاسبه درصد قبولیتون
در کمتر از ۲ دقیقه

بر اساس پاسخنامه معتبر سبزسازه
با احتساب نمره منفی

انتهای فایل، بعد از بررسی پاسخها

سوال ۱ - سوال ۱ دفترچه B (سوال ۴۹ دفترچه D)

در خصوص ایمنی داربست ها کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) جهت جلوگیری از خوردگی داربست، رنگ زدن آن بلامانع است.
- (۲) حداکثر فاصله تکیه گاه های تخته های کار همواره باید $2/3$ متر باشد.
- (۳) کلیه عملیات نصب و تعمیر باید توسط اشخاص ماهر انجام شود.
- (۴) استفاده از نردبان برای رسیدن به جایگاه کار مجاز نیست.

گزینه ۴ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق مبحث دوازدهم ویرایش ۱۴۰۳، صفحه ۵۵ بند ۴-۲-۷-۱۲ و ۸-۲-۷-۱۲ و ۱۰-۲-۷-۱۲ صفحه ۵۶ بند ۱۱-۲-۷-۱۲

گزینه ۱: مطابق بند ۴-۲-۷-۱۲ این عبارت صحیح نیست.

۴-۲-۷-۱۲ قطعات و اجزای داربست باید سالم، ایستاد و بدون عیب و نقص باشد. همچنین

باید از رنگ آمیزی اجزای داربست خودداری شود.

گزینه ۲: مطابق بند ۸-۲-۷-۱۲ این عبارت صحیح نیست.



۱۲-۷-۲-۸ فاصله تکیه گاه های نخنه ها و صفحات برای کارهای سنگین که شامل کار توام بیش از یک کارگر و قراردادن مصالح است. حداکثر ۱/۸۰ متر و برای کارهای سبک ۲/۳۰ متر است.

گزینه ۳: مطابق بند ۱۱-۲-۷-۱۲ این عبارت صحیح نیست.

۱۱-۲-۷-۱۲ کلیه عملیات نصب، تغییر، تعمیر یا پیاده کردن داربست، باید توسط اشخاص دارای صلاحیت انجام شود.

گزینه ۴: مطابق بند ۱۰-۲-۷-۱۲ این عبارت صحیح است.

۱۲-۷-۲-۱۰ در هر داربست باید مسیرهای دسترسی و پلکان ایمن منتهی به جایگاه های کار طراحی و اجرا شود. استفاده از نردبان یا اجزای داربست برای دسترسی به جایگاه های کار ممنوع است.

سوال ۲

کدام یک از گزینه های زیر در رابطه با دستگاه ها و وسایل موتوری بالابر صحیح نیست؟

(۱) پیچ و مهره های قطعات متحرک باید دارای واشرهای فلزی باشند.

(۲) در هنگام طوفان برای جلوگیری از سقوط بازوی تاورکین نباید در حالت آزاد قرار گیرد

(۳) بازدید فنی هفتگی کلیه قسمت های دستگاه توسط شخص ذیصلاح الزامی است.

(۴) برای کار با هر دستگاه بالابر، حداقل دو نفر نیاز است.

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق مبحث دوازدهم ویرایش ۱۴۰۳، صفحه ۴۶ بند ۴-۲-۶-۱۲، صفحه ۴۹ بند ۱۲-۲-۶-۱۹، صفحه ۴۷ بند ۱۲-۲-۶-۱۰، صفحه ۴۸ بند ۱۲-۲-۶-۱۳

گزینه ۱: مطابق بند ۴-۲-۶-۱۲، این عبارت صحیح است.

۱۲-۶-۲-۴ طول پیچ‌ها در دستگاه بالابر باید به اندازه کافی باشد تا در صورت لزوم بتوان مهره را آچارکشی و محکم کرد. پیچ و مهره قطعات متحرک باید دارای واشرهای فنی باشد تا از شل شدن مهره‌ها جلوگیری شود. اتصال قطعات بالابر معمول ساختمانی باید طوری باشد که از حرکت جانبی دستگاه جلوگیری شود. به علاوه لازم است دستگاه بالابر دارای سیستم قطع‌کننده برای مواقع اضطراری به خصوص سیستم قطع‌کننده خودکار برای متوقف کردن قلاب در فاصله حداکثر ۲۰ سانتی‌متری از قرقره وینچ باشد.

گزینه ۲: مطابق بند ۱۲-۶-۲-۱۹ این عبارت صحیح نیست.

۱۲-۶-۲-۱۹ در هنگام باد و طوفان باید از کارکردن با دستگاه‌ها و وسایل بالابر خودداری نمود. در چنین مواقعی باید بازوی جرثقیل‌های برجی (تاور کرین) در حالت آزاد قرار گیرد. افزایش ارتفاع این جرثقیل‌ها باید در هوای مناسب و با رعایت ایمنی کامل و بدون توقف تا ارتفاع مورد نظر انجام شود.

گزینه ۳: مطابق قسمت ب بند ۱۲-۶-۲-۱۰، این عبارت صحیح است.

ب: بازدید هفتگی کلیه قسمت‌های دستگاه، از جنبه فنی توسط شخص دارای صلاحیت.

گزینه ۴: مطابق بند ۱۲-۶-۲-۱۳، این عبارت صحیح است.

۱۲-۶-۲-۱۳ هر دستگاه بالابر علاوه بر منصدی یا راننده، باید دارای یک نفر کمک منصدی یا علامت‌دهنده نیز باشد. این شخص باید در مورد نحوه علامت دادن با دست یا وسایل هشدار دهنده و نوع علائم مشخص و یکپارخت و نحوه بار و بستن بار آموزش لازم را طبق مبحث بیستم مقررات ملی ساختمان "علائم و تابلوها" گذرانده و دارای گواهی آن و پروانه مهارت فنی باشد.

سوال ۳

کدام یک از حالات زیر برای پیشگیری از آتش‌سوزی در کارگاه‌های ساختمانی، انبار کردن مواد و مصالح قابل اشتعال مجاز نیست؟

(۱) در طبقه زیرزمین دوم

(۲) در ارتفاع ۲۰ متری از تراز متوسط زمین

(۳) در عمق ۷ متری از تراز متوسط زمین

(۴) در طبقه هفتم ساختمان

گزینه ۴ صحیح است.



سطح سوال آسان

حل:

مطابق مبحث دوازدهم ویرایش ۱۴۰۳، صفحه ۱۸ بند ۱۲-۲-۴-۱

مطابق مورد ح بند فوق:

ح: انبار کردن مواد و مصالح قابل احتراق و اشتعال در طبقات پائین تر از زیرزمین سوم و عمق بیش از ۹ متر از تراز متوسط زمین یا بالاتر از طبقه ششم و ارتفاع بیش از ۲۳ متر از تراز متوسط زمین ممنوع است.

سوال ۴

کدام دسته از کارگران مورد اشاره در گزینه های زیر باید از ماسک تنفسی استفاده کنند؟

- (۱) کارگرانی که قطعات فولادی را با ماسه پاشی تمیز می کنند و کارگرانی که به طور مداوم با سیمان کار می کنند.
- (۲) کارگرانی که قطعات فولادی را با ماسه پاشی تمیز می کنند و کارگرانی که به پخت آسفالت اشتغال دارند.
- (۳) کارگرانی که کارشان شاکریت است و کارگرانی که به پخت آسفالت اشتغال دارند.
- (۴) کارگرانی که به تخریب سازه های فولادی اشتغال دارند و کارگرانی که در عمق چاه کار می کنند.

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق مبحث دوازدهم ویرایش ۱۴۰۳، صفحه ۷۶ بند ۱۲-۱۰-۲-۷ و صفحه ۷۸ بند ۱۲-۱۰-۳-۵

۱۲-۱۰-۲-۷ در عملیات ساخت، برپا نمودن و نصب اجزای فولادی سازه، کارگران باید با رعایت مفاد فصل ۴-۱۲، از وسایل و تجهیزات حفاظت فردی از قبیل کلاه ایمنی، کفش ایمنی، بیکربند، طناب مهار، عینک و دستکش حفاظتی استفاده کنند، کارگران هنگام کار در ارتفاع و حرکت روی سازه باید مجهز به بیکربند باشند. و در هیچ زمانی بدون نقطه اتصال نشوند. کارگرانی که سطح قطعات فولادی را با مواد شیمیایی یا با روش ماسه پاشی تمیز می کنند، باید از ماسک های تنفسی حفاظتی استفاده کنند.



۱۲-۱۰-۳-۵ کارگرانی که به طور مداوم با سیمان کار می کنند و در اندود، بتن پاشی (شاتکریت) یا چکشی کردن بتن فعالیت دارند، باید با رعایت مفاد فصل ۴-۱۲ به دستکش، عینک و ماسک تنفسی حفاظتی مناسب مجهز باشند.

سوال ۵

گرم کردن بشکه قیر باید از کدام ناحیه آن آغاز شود؟

- (۱) تفاوتی ندارد.
- (۲) تحتانی
- (۳) میانی
- (۴) فوقانی

گزینه ۴ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق مبحث دوازدهم ویرایش ۱۴۰۳، صفحه ۲۰ بند ۱۲-۲-۴-۴

مطابق قسمت چ بند فوق گزینه ۴ صحیح است.

ج : برای گرم کردن بشکه محتوی قیر جامد باید ابتدا قسمت فوقانی قیر در بشکه ذوب شود و از حرارت دادن و تابش شعله به قسمت های زیرین ظرف قیر در ابتدای کار خودداری شود.

سوال ۶

جهت ایجاد یک پیوند ممتد در دیوار بنایی نشان داده شده در شکل، حداقل و حداکثر مقدار x چند میلی متر می تواند باشد؟

- (۱) ۱۱۰ و ۱۱۰
- (۲) ۵۰ و ۱۷۰
- (۳) ۵۵ و ۱۶۵
- (۴) ۸۰ و ۱۴۰

گزینه ۳ صحیح است.

سطح سوال متوسط



حل:

مطابق بند ۸-۵-۵-۳-۵ مورد ۵ صفحه ۱۱۵ مبحث هشتم ۱۳۹۸:

۵- در چینش دیوار، هر واحد مصالح بنایی حداقل به اندازه یک چهارم طول خود با واحدهای رگ قبلی هم پوشانی داشته باشد.

در نتیجه:

$$X_{min} = \frac{220}{4} = 55mm$$

$$X_{max} = 220 - 55 = 165mm$$

سوال ۷

در یک ساختمان اجرا شده دو طبقه، بدون زیرزمین با دیوار آجری بنایی محصور شده با کلاف در شهر تهران، دیوار نسبی سازه ای در یک راستا در طبقه دوم برابر ۳.۵ درصد است. کارفرما جهت تامین ضوابط مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان قصد دارد ۴ دیوار به ضخامت ۲۲۰ mm و طول ۱۲۰۰ mm در راستای موردنظر به سازه اضافه کند. ارتفاع هر طبقه ۳.۳ متر است. کدام یک از گزینه های زیر در این خصوص صحیح است؟

(۱) به دلیل طول کم دیوار، این دیوار کمکی در تامین ضوابط دیوار نسبی نمی کند.

(۲) به دلیل اجرای دیوار پس از اجرای سقف، این دیوار کمکی در تامین ضوابط دیوار نسبی نمی کند.

(۳) به دلیل ضخامت کم دیوار، این دیوار کمکی در تامین ضوابط دیوار نسبی نمی کند.

(۴) در صورت رعایت ملزومات مقرر، اتصال مناسب به سقف، و تامین شدن حداقل دیوار نسبی سازه ای، این کار مؤثر و قابل قبول است.

گزینه ۴ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق جدول ۸-۵-۳ و بند ۸-۵-۳-۲ صفحه ۱۱۲ مبحث هشتم ۱۳۹۸:

جدول ۸-۵-۳ حداقل دیوار نسبی سازه‌ای در هر امتداد ساختمان بنایی با کلاف (%)

خطر نسبی زلزله						نوع دیوار و تعداد طبقات	
خطر نسبی متوسط و کم			خطر نسبی بسیار زیاد و زیاد				
طبقه دوم	طبقه اول	زیرزمین	طبقه دوم	طبقه اول	زیرزمین		
-	۳	۵	-	۴	۶	یک طبقه	دیوار آجری
۳	۵	۶	۴	۶	۸	دو طبقه	
-	۵	۸	-	۶	۱۰	یک طبقه	دیوار بلوک سیمانی
۵	۸	۹	۶	۱۰	۱۲	دو طبقه	
-	۴	۵	-	۵	۶	یک طبقه	دیوار سنگی
۴	۶	۶	۵	۸	۸	دو طبقه	

۸-۵-۳-۲ دیوار نسبی

دیوار نسبی، به نسبت سطح مقطع دیوارهای سازه‌ای برشی یک طبقه در هر امتداد، که در برابر بار ناشی از زلزله در آن امتداد مقاومت می‌کنند، به کل مساحت طبقه اطلاق می‌شود. موارد زیر در محاسبه دیوار نسبی به حساب نمی‌آیند.

۱- دیوارهای غیرسازه‌ای (جداگر)

۲- دیوارهایی که ضخامت آنها از ۲۰۰ میلی‌متر کمتر باشد.

۳- دیوارهایی که طول آنها از یک‌سوم ارتفاع آنها کمتر باشد.

۴- دیوارهایی که طول آنها از ۱/۰ متر کمتر باشد.

۵- ستون‌ها و جرزهای کنار و بین بازشوها که نسبت طول به ارتفاع موثر آنها از یک‌سوم کمتر باشد.

۶- بخش‌هایی از دیوار که در بالا و پایین بازشوها قرار دارند.

۷- دیوارهایی که پس از اجرای سقف ساخته شده و به‌نحو مناسب به سقف وصل نگردیده باشند.

با توجه به اینکه دیوارها از لحاظ هندسی ضوابط ۲ و ۳ و ۴ بند فوق را تامین می‌کنند، در صورت اتصال مناسب به سقف و تامین حداقل درصد دیوار نسبی، قابل قبول است.

سبزسازه



سوال ۸

در ساختمان های با مصالح بنایی کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) استفاده از آسانسور، تنها در ساختمانهای با مصالح بنایی مسلح مجاز است.
- (۲) استفاده از بتن معمولی برای شیب بندی بام مجاز نیست.
- (۳) در طبقه زیرزمین باید از نعل درگاه فولادی استفاده شود.
- (۴) در دیوارهای چند جداره، استفاده از میلگرد بستر در یک جداره، به شرط طراحی مجاز است.

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل:

مطابق بند ۸-۳-۵-۵ صفحه ۵۷ مبحث هشتم ۱۳۹۸ گزینه ۱ نادرست است:

۸-۳-۵-۵ آسانسور و بالابر

- ۱- نصب آسانسور و بالابر در ساختمان های بنایی مسلح و با رعایت ضوابط مندرج در مبحث پانزدهم مقررات ملی ساختمان مجاز می باشد.
- ۲- نصب آسانسور در ساختمان های بنایی با کلاف در صورتی مجاز است که دیوارهای چاه آسانسور در تمام ارتفاع ساختمان از بنایی مسلح و یا بتن مسلح ساخته شده و به نحو مناسب به یکدیگر و عناصر سازه ای ساختمان، مانند کف ها و کلاف های افقی، متصل شوند. همچنین، لازم است پروفیل های فولادی نگهدارنده بالابر و آسانسور با استفاده از پیچ مهار به نحو مناسب به عناصر سازه ای ساختمان، مانند کلاف ها، کف ها و دیوارهای بتنی یا بنایی مسلح وصل گردند.

مطابق بند ۸-۳-۵-۲ صفحه ۵۵ مبحث هشتم ۱۳۹۸ گزینه ۲ صحیح است:

۸-۳-۵-۲ کف سازی

- در کف سازی طبقات و بام، باید الزامات زیر رعایت شوند.
- ۱- برای شیب بندی کف و بام استفاده از مصالح سنگین، مانند خاک و یا بتن معمولی مجاز نمی باشد.

مطابق بند ۸-۳-۴-۸ صفحه ۵۲ مبحث هشتم ۱۳۹۸ گزینه ۳ نادرست است:

۸-۳-۴-۸ نعل درگاه

- ۱- نعل درگاه می تواند از مصالحی مانند بنایی مسلح، فولاد، بتن مسلح درجا و یا بتن مسلح پیش ساخته باشد. در طبقه زیر زمین، استفاده از نعل درگاه فولادی مجاز نمی باشد.

مطابق بند ۸-۳-۱۰ صفحه ۵۳ مبحث هشتم ۱۳۹۸ گزینه ۴ نادرست است:

۸-۳-۱۰ میلگرد بستر

میلگرد بستر پیش ساخته از میلگردها و یا سیم های طولی و عرضی باید دارای حداقل یک میلگرد و یا سیم عرضی با قطر حداقل ۳ میلی متر در هر 0.2 مترمربع از مساحت دیوار باشد. میلگردهای طولی باید کاملاً در ملات بند افقی قرار داده شوند. میلگردهای بستر باید همه جداره های دیوار دو یا چند جداره را در بر گیرند.

سوال ۹

در هر راستا حداقل دیوار نسبی سازه ای در طبقه اول یک ساختمان دو طبقه بنایی محصور شده با کلاف با دیوارهای از نوع بلوک سیمانی، در یک منطقه با خطر نسبی زلزله زیاد چقدر است؟

- (۱) ۱۰٪
- (۲) ۶٪
- (۳) ۱۲٪
- (۴) ۸٪

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق جدول ۸-۵-۳ صفحه ۱۱۳ مبحث هشتم ۱۳۹۸:

جدول ۸-۵-۳ حداقل دیوار نسبی سازه ای در هر امتداد ساختمان بنایی با کلاف (٪)

خطر نسبی زلزله						نوع دیوار و تعداد طبقات	
خطر نسبی متوسط و کم			خطر نسبی بسیار زیاد و زیاد				
طبقه دوم	طبقه اول	زیرزمین	طبقه دوم	طبقه اول	زیرزمین		
-	۳	۵	-	۴	۶	یک طبقه	دیوار آجری
۳	۵	۶	۴	۶	۸	دو طبقه	
-	۵	۸	-	۶	۱۰	یک طبقه	دیوار بلوک سیمانی
۵	۸	۹	۶	۱۰	۱۲	دو طبقه	
-	۴	۵	-	۵	۶	یک طبقه	دیوار سنگی
۴	۶	۶	۵	۸	۸	دو طبقه	



سوال ۱۰

در یک ساختمان با مصالح بنایی مسلح کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) حداقل ضخامت دیوار سازه ای توپر ۲۰۰ میلی متر است.
- (۲) استفاده از میلگرد آجدار به عنوان بست بنایی مجاز نیست.
- (۳) حداقل تعداد آویزهای سقف کاذب در هر متر مربع ۳ عدد است.
- (۴) ساخت دودکش های بلندتر از ۱/۵ متر با این مصالح (واحد بنایی مسلح) مجاز نیست.

گزینه ۳ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل:

مطابق بند ۸-۳-۴-۲ صفحه ۵۰ مبحث هشتم ۱۳۹۸ گزینه ۱ نادرست است:

۸-۳-۴-۲ دیوار بنایی مسلح

ضخامت اسمی دیوار سازه ای مسلح نباید از ۱۵۰ میلی متر کمتر باشد. در مورد دیوار باربر بنایی مسلح با واحد آجر سوراخ دار، ضخامت اسمی ۱۰۰ میلی متر مجاز است، به شرط آن که مقاومت واحد سطح خالص بیشتر از ۵/۵ مگاپاسکال باشد، نسبت لاغری بزرگتر از ۲۵ نباشد، واحدها در پیوند ممتد قرار گیرند، اندازه قطر میلگرد بیشتر از ۱۲ میلی متر نباشد و حداکثر یک میلگرد با یک وصله در هر سوراخ قرار گیرد.

مطابق بند ۸-۳-۴-۱۱ صفحه ۵۳ مبحث هشتم ۱۳۹۸ گزینه ۲ نادرست است:

۸-۳-۴-۱۱ بست بنایی

در اعضای بنایی دو و یا چند جداره، لازم است از بست های فولادی برای اتصال جداره های دیوار به یکدیگر استفاده نمود. بست فولادی می تواند از انواع: مفتول پاپیونی، تسمه و یا میلگرد آجدار باشد. فاصله افقی و قائم این بست ها از یکدیگر نباید از ۵۰۰ میلی متر کمتر باشد.

مطابق بند ۸-۳-۵-۳ مورد ۳ صفحه ۵۶ مبحث هشتم ۱۳۹۸ گزینه ۳ صحیح است:

۳- تعداد و فاصله آویزها بسته به نوع پوشش سقف کاذب محاسبه و برآورد شود، اما در هر حال نباید از ۳ عدد در هر متر مربع سقف کمتر باشد.

مطابق بند ۸-۳-۵-۸ مورد ۶ صفحه ۵۸ مبحث هشتم ۱۳۹۸ گزینه ۴ نادرست است:

۶- چنانچه ارتفاع دودکش بیش از ۱/۵ متر از تراز بام باشد، لازم است دودکش به وسیله عناصر قائم فولادی یا بتن مسلح به گونه مناسبی تقویت و در تراز روی بام مهار شود.

سوال ۱۱

در یک ساختمان با مصالح بنایی مسلح، از یک بازشو با طول ۴ متر استفاده شده است. حداقل طول لازم نعل درگاهی این بازشو کدامیک از مقادیر زیر است؟

(۱) ۴/۸ متر

(۲) ۴/۷ متر

(۳) ۴/۹ متر

(۴) ۴/۶ متر

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق بند ۸-۳-۴-۸ صفحه ۵۲ مبحث هشتم ۱۳۹۸:

۸-۳-۴-۸ نعل درگاه

۱- نعل درگاه می‌تواند از مصالحی مانند بنایی مسلح، فولاد، بتن مسلح درجا و یا بتن مسلح پیش‌ساخته باشد. در طبقه زیر زمین، استفاده از نعل درگاه فولادی مجاز نمی‌باشد.

۲- بار وارد بر نعل درگاه عبارت است از بخشی از دیوار مثلی شکل که اضلاع جانبی آن با افق زاویه ۶۰ درجه می‌سازد. تمام بار مثلث به اضافه کف‌ها و تیرها باید در طراحی نعل درگاه در نظر گرفته شوند.

۳- طول تکیه‌گاه تیر نعل درگاه در هر طرف باید حداقل ۳۵۰ میلی‌متر یا یک دهم طول دهانه، هر کدام که بیشتر است، در نظر گرفته شود.

در نتیجه داریم:

$$\text{طول نعل درگاه} = \text{طول بازشو} + \max \left\{ \frac{\text{طول بازشو}}{10}, 350\text{mm} \right\} \times 2$$

$$\text{طول نعل درگاه} = 4000 + \max \left\{ \frac{4000}{10}, 350\text{mm} \right\} \times 2 = 4800\text{mm} = 4.8\text{m}$$



سوال ۱۲

۱۲- در خصوص استفاده از ملات ها کدام عبارت صحیح است؟

(۱) کاربرد ملات بنایی برای مقاومت در برابر یخ زدگی است.

(۲) ملات ماسه آهک برای پر کردن درزها مناسب است.

(۳) ملات باتارد برای مقاومت در برابر تاثیرات مواد شیمیایی عملکرد بهتری دارد.

(۴) ملات گچ و پرلیت برای کاهش نفوذ حرارت به اسکلت بتنی مؤثر است.

گزینه ۴ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق مبحث پنجم ویرایش ۱۳۹۶، صفحه ۳۴ بند ۱۵-۲-۲-۵-۵، صفحه ۳۳ بند ۹-۲-۲-۵-۵ و ۸-۲-۲-۵-۵ و ۱۳-۲-۲-۵-۵
گزینه ۱: مطابق بند ۱۵-۲-۲-۵-۵ این عبارت صحیح نیست.

۱۵-۲-۲-۵-۵ ملات های بنایی: این ملات مخلوطی است از چسباننده های غیرآلی، سنگدانه ها، آب و برخی افزودنی ها. ملات های بنایی از نظر کاربرد دارای انواع زیر است:
الف- ملات برای کاربردهای عمومی: در بندکشی هایی با ضخامتی بیشتر از ۳ میلیمتر که در آن فقط ماسه با وزن معمولی به کار می رود.
ب- ملات با بستر نازک: در بندکشی هایی با ضخامت بین ۱ تا ۳ میلی متر استفاده می شود.

گزینه ۲: مطابق بند ۹-۲-۲-۵-۵ این عبارت صحیح نیست.

۹-۲-۲-۵-۵ ملات ماسه و آهک: ملاتی هوایی است و برای گرفتن و سخت شدن به دی اکسید کربن موجود در هوا نیاز دارد. این ملات برای مصرف بین درز مناسب نیست، زیرا دی اکسید کربن هوا به داخل آن نفوذ نمی کند و فقط سطح رویی آن کربناته می شود.

گزینه ۳: مطابق بند ۱۳-۲-۲-۵-۵ این عبارت صحیح نیست.

۱۳-۲-۲-۵-۵ ملات ماسه سیمان آهک (باتارد): این ملات با نسبت های مختلف از سیمان پرتلند، آهک و ماسه تهیه می شود و در برابر سرما و یخ زدگی عملکرد بهتری دارد.

گزینه ۴: مطابق بند ۸-۲-۲-۵-۵ این عبارت صحیح است.

۸-۲-۲-۵-۵ ملات گچ و پرلیت: جاذب صوتی مناسب و عایق حرارتی خوبی است. این اندود خطر گسترش آتش را کاهش می دهد و در هنگام آتش سوزی، به سبب عایق بودن، در کاهش نفوذ حرارت به اسکلت فولادی و بتنی ساختمان مؤثر است.



سوال ۱۳

در کدام یک از گزینه های زیر، میزان جذب آب درازمدت عایق حرارتی از راه نفوذ، اهمیت بیشتری داشته و باید در حد مجاز استاندارد ویژگی فرآورده مربوط باشد؟

- (۱) در صورتی که در بام ساختمان مورد استفاده قرار گیرد.
- (۲) در صورتی که در معرض رطوبت های نسبی زیاد تا نزدیک ۱۰۰ درصد و اختلاف فشار بخار آب در دو طرف قرار گیرد.
- (۳) در صورتی که به طور مکرر در شرایط دمایی کم و تماس با آب قرار گیرد.
- (۴) در صورتی که در کف ساختمان مورد استفاده قرار گیرد.

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق مبحث پنجم ویرایش ۱۳۹۶، صفحه ۱۰۰ بند ۵-۱۳-۳-۱-۲

مطابق مورد ش بند فوق، گزینه ۲ صحیح است.

ش- اگر عایق حرارتی در معرض رطوبت های نسبی زیاد تا نزدیک ۱۰۰ درصد و اختلاف فشار بخار آب در دو طرف (مانند بام های وارونه و عایقکاری زمینی محافظت نشده) قرار گیرند، لازم است میزان جذب آب درازمدت آن از راه نفوذ در حد مجاز استاندارد ویژگی فرآورده مربوط باشد. مقدار جذب آب کوتاه مدت (۲۴ ساعته) به روش غوطه وری سازی جزئی نباید از حد مجاز استاندارد ویژگی فرآورده مربوط بیشتر باشد. با این آزمایش یک دوره بارندگی ۲۴ ساعته در طی اجرای ساختمان شبیه سازی می شود. مقدار جذب آب درازمدت (۲۸ روزه) به روش غوطه وری سازی کامل نباید از حد مجاز استاندارد ویژگی فرآورده مربوط بیشتر باشد. با این آزمایش، جذب آب از طریق ماندن عایق برای مدت طولانی درون آب، شبیه سازی می شود. در برخی کاربردها، بعضی از فرآورده ها، در شرایط یاد شده قرار می گیرد.

سوال ۱۴

از بین نانورس های مورد اشاره در گزینه های زیر، کدام یک بیشتر از دیگر انواع رس ها استفاده می شود؟

- (۱) بنتونیت
- (۲) کائولینیت
- (۳) مونت موریلونیت
- (۴) میکا فلورید

گزینه ۳ صحیح است.



سطح سوال آسان

حل:

مطابق مبحث پنجم ویرایش ۱۳۹۶، صفحه ۱۶۳ بند پ-۱-۱-۲

پ-۱-۱-۲ نانورس

نانورس‌ها برای اصلاح خواص مکانیکی مواد پلیمری و به عنوان عامل استحکام در پلیمرها بکار می‌روند. در نانورس‌ها دو خاصیت مهم یعنی خالص بودن و ظرفیت تبادل کاتیونی سبب کاربرد موفقیت آمیز آن‌ها شده است. نانورس‌هایی که از لحاظ تجاری مورد توجه هستند شامل میکافلورید، مونت موریلونیت، بنتونیت، کائولینیت، هیدروتالکیت و اکتاسیلیکیت می‌باشد که اکتاسیلیکیت و هیدروتالکیت از لحاظ فیزیکی و قیمت محدودیت دارند و میکافلورید یک رس سنتزی است و مونت موریلونیت تنها رس طبیعی است که به عنوان یک نانورس بیشتر مورد توجه است و از مونت موریلونیت به دلیل داشتن خصوصیات انتشار و پراکندگی خوب و قالب دار شدن معمولاً بیشتر از دیگر انواع رس‌ها استفاده می‌شود.

سوال ۱۵

کدام یک از موارد زیر در مورد نانو مواد صحیح نیست؟

- ۱) نانو میله، نانولیفی است که توخالی باشد.
- ۲) نانولیف، نانو شی است که دو بعد خارجی آن، نانو مقیاس و مشابه یکدیگر بوده و سومین بعد خیلی بزرگتر است.
- ۳) نانو صفحه، نانو شی است که یک بند خارجی آن، نانو مقیاس و دو بعد دیگر خیلی بزرگتر باشند.
- ۴) نانو شی ماده ای است که یک یا دو یا سه بعد خارجی آن در محدوده اندازه تقریبی ۱ تا ۱۰۰ نانومتر است.

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق مبحث پنجم ویرایش ۱۳۹۶، صفحه ۱۵۸ بند ۱۵-۱-۲۱-۵، بند ۱۳-۱-۲۱-۵، ۱۲-۱-۲۱-۵ و ۱۰-۱-۲۱-۵

گزینه ۱: مطابق بند ۱۵-۱-۲۱-۵ این عبارت صحیح نیست.

۱۵-۱-۲۱-۵ نانو میله: نانولیفی که توپر باشد.

گزینه ۲: مطابق بند ۱۵-۱-۲۱-۵ این عبارت صحیح است

۱۳-۱-۲۱-۵ نانولیف: نانوشی که دو بعد خارجی آن نانومقیاس و مشابه یکدیگر بوده و سومین بعد خیلی بزرگتر باشد.

گزینه ۳: مطابق بند ۵-۲۱-۱-۱۵ این عبارت صحیح است.

۱۲-۱-۲۱-۵ نانو صفحه: نانوشیء که یک بعد خارجی آن نانومقیاس و دو بعد دیگر خیلی بزرگتر باشد.

گزینه ۴: مطابق بند ۵-۲۱-۱-۱۰ این عبارت صحیح است.

۱۰-۱-۲۱-۵ نانو شیء: مادهای که یک، دو یا سه بعد خارجی آن نانو مقیاس باشد.

سوال ۱۶

در هر یک از بسته های میلگرد، حداقل چند پلاک فلزی باید نصب باشد و چه مواردی جزء اطلاعات الزامی است که باید به صورت خوانا بر روی آن حک یا به صورت غیر قابل خدشه نوشته شده باشد؟

- ۱) یک پلاک فلزی، شامل شماره ذوب، نمره میلگرد، شماره بسته، نام یا نشانه تأییدیه کنترل کیفیت استاندارد ملی ایران
- ۲) یک پلاک فلزی، شامل شماره ذوب، نمره میلگرد، شماره بسته، نام یا نشانه تجاری کارخانه سازنده
- ۳) دو پلاک فلزی، شامل شماره ذوب، نمره میلگرد، شماره بسته، نشانه تأییدیه کنترل کیفیت استاندارد ملی ایران
- ۴) دو پلاک فلزی، شامل شماره ذوب، نمره میلگرد، شماره بسته، نام یا نشانه تجاری کارخانه سازنده

گزینه ۴ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق مبحث پنجم ویرایش ۱۳۹۶، صفحه ۱۵۰ بند ۵-۱۹-۶-۱۲

۱۲-۶-۱۹-۵ هر یک از بسته های میلگرد باید دارای حداقل دو پلاک فلزی باشد که بر روی هریک از پلاک های مزبور مشخصات (الف) تا (ج) زیر به صورتی خوانا حک و یا به صورتی که نتواند مخدوش شود، نوشته شده باشد:

الف- شماره بسته

ب- نوع میلگرد (س ۲۴۰، آج ۳۴۰، ...)

پ- نمره میلگرد (قطر اسمی بر حسب میلی متر)

ت- وزن بسته (بر حسب کیلوگرم)

ث- شماره ذوب

ج- نشانه تأییدیه کنترل کیفیت از سوی کارخانه سازنده

چ- نام یا نشانه تجاری کارخانه سازنده

ح- علامت و شماره استاندارد ملی ایران



سوال ۱۷

در کدام یک از موارد زیر، بار زنده تحت هیچ شرایطی قابل کاهش نیست؟

- (۱) بارهای زنده دارای مقدار بیش از ۵ کیلونیوتن بر متر مربع
- (۲) بار زنده کف جایگاه بالگردهایی با وزن عملیاتی کمتر از ۱۴ کیلونیوتن
- (۳) بار زنده گسترده یکنواخت بام های شیب دار
- (۴) بار زنده گسترده اعضای با سطح بارگیر بیش از ۴۰ متر مربع

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

طبق زیر نویس شماره ۱۱ جدول ۱-۵-۶ صفحه ۳۵ مبحث ششم ویرایش ۱۳۹۸ داریم:

(۱۱) بار زنده کف جایگاه بالگردهایی با وزن عملیاتی کمتر از ۱۴ کیلونیوتن، ۲ کیلونیوتن بر مترمربع در نظر گرفته شود. این بار قابل کاهش نیست.

۱-۵-۶-۶ بام های تخت، شیب دار و قوسی

بار زنده بام های معمولی تخت، شیب دار و قوسی و سایبان ها را می توان با استفاده از رابطه ۲-۵-۶ کاهش داد. در سازه هایی مانند گلخانه نیز که در آن از داربست های مخصوص عبور کارگران و حمل

۲-۵-۵-۶ بارهای زنده سنگین

کاهش بارهای زنده دارای مقدار بیش از ۵ کیلونیوتن بر مترمربع مجاز نمی باشد.

استثناء: کاهش بارهای زنده اعضای که بار دو طبقه یا بیشتر را تحمل می کنند، به میزان ۲۰٪ مجاز می باشد.

۱-۵-۵-۶ کاهش در بارهای زنده گسترده یکنواخت

بار زنده گسترده اعضای راکه برای آنها، مقدار $K_{LL} A_T$ برابر با ۳۷ مترمربع یا بیشتر باشد،

می توان با در نظر گرفتن محدودیت های بندهای ۲-۵-۵-۶ تا ۵-۵-۵-۵، طبق رابطه (۱-۵-۶)

کاهش داد:

$$L = L_0 \left[0.75 + \frac{4.57}{\sqrt{K_{LL} A_T}} \right] \quad (1-5-6)$$

سوال ۱۸

وزن سقف شیب دار نشان داده شده، در هر متر مربع تصویر افقی سطح آن، به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ (در شکل واحدها به میلی متر است). جرم واحد سطح پوشش سفال با زیرسازی $70 \text{ Kg} / \text{m}^2$ فرض شود.

(۱) $5.5 \text{ kN} / \text{m}^2$

(۲) $6.1 \text{ kN} / \text{m}^2$

(۳) $6.8 \text{ kN} / \text{m}^2$

(۴) $6.3 \text{ kN} / \text{m}^2$

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال سخت

حل:

طبق جدول پ-۶-۲-۲ در صفحه ۱۲۳ و ۱۲۵ پیوست مبحث ششم ویرایش ۱۳۹۸ داریم:

جدول شماره پ ۶-۲-۲ جرم واحد حجم مصالح و اجزای ساختمان

جرم واحد حجم (کیلوگرم بر مترمکعب)	شرح
	۲- ملات ها
۱۸۵	ملات ماسه آهک
۲۰۰۰	ملات ماسه سیمان و آهک (با تارد)
۲۱۰۰	ملات ماسه سیمان
۱۳۰۰	ملات گچ
۱۹۰۰	ملات خاک نسوز
۱۶۰۰	کاهگل
۱۶۰۰	ملات گچ و خاک
۲۰۰۰	ملات گل

جرم واحد حجم (کیلوگرم بر مترمکعب)	شرح
	۸- پوشش های سقف
۷۰	پوشش شیروانی ها با سفال
۱۰	گونی قیراندود یک لا
۱۵	گونی قیراندود دو لا
۷۵	سقف کاذب با اندود سیمانی
۵۰	سقف کاذب با اندود گچی
جرم واحد حجم (کیلوگرم بر مترمکعب)	شرح
	۳- بتن ها
۲۴۰۰	بتن با شن و ماسه معمولی
۲۵۰۰	بتن آرمه و بتن پیش تنیده با شن و ماسه معمولی



جرم واحد سطح و حجم مصالح به صورت زیر می باشد:

$$\gamma_{\text{بتن آرمه}} = 2500 \frac{Kg}{m^3} \rightarrow q_{\text{بتن آرمه}} = \gamma_{\text{بتن آرمه}} * t = 2500 * \frac{200}{1000} = 500 \frac{Kg}{m^2}$$

$$\gamma_{\text{اندود گچ و خاک}} = 1600 \frac{Kg}{m^3} \rightarrow q_{\text{اندود گچ و خاک}} = \gamma_{\text{اندود گچ و خاک}} * t = 1600 * \frac{20}{1000}$$

$$q_{\text{گونی قیر اندود دو لا}} = 15 \frac{Kg}{m^2}$$

$$q_{\text{اندود گچ و خاک}} = 32 \frac{Kg}{m^2}$$

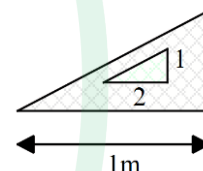
$$q_{\text{پوشش شیروانی با سفال}} = 70 \frac{Kg}{m^2}$$

در نهایت وزن سقف شیب دار در هر مترمربع تصویر افقی سطح آن را به صورت زیر محاسبه می کنیم:

$$\cos\theta = \frac{2}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = 0.894$$

$$\rightarrow W_{\text{سقف}} = (q_{\text{بتن آرمه}} + q_{\text{اندود گچ و خاک}} + q_{\text{گونی قیر اندود دو لا}} + q_{\text{پوشش شیروانی با سفال}}) * 10^{-2} * \cos\theta$$

$$\rightarrow W_{\text{سقف}} = (500 + 32 + 15 + 70) * 10^{-2} * 0.894 = 5.5 \frac{KN}{m^2}$$



سوال ۱۹

در یک مغازه لاستیک خودرو، نیم طبقه ای به عنوان انبار ساخته خواهد شد که در آن بیش از 1.3 m ارتفاع برای انبار کردن لاستیک وجود ندارد. سطح بارگیر تیرهای دوسر ساده این انبار 6 m² و دهانه آنها 4 m است. در این تیرها حداکثر لنگر خمشی ناشی از کمترین بار زنده گسترده ای که می توان در نظر گرفت به کدام یک از گزینه های زیر نزدیکتر است؟ بار وارد به تیر یکنواخت بوده و بدون ضریب بار در نظر گرفته شود.

۱) 19 KN.m

۲) 16 KN.m

۳) 20 KN.m

۴) 22 KN.m

گزینه ۱ صحیح است.



سطح سوال متوسط

حل:

طبق جدول پ-۶-۳ در صفحه ۱۳۰ پیوست مبحث ششم ویرایش ۱۳۹۸ داریم:

ادامه جدول پ-۶-۳ بار زنده کف انبارهای اجناس				
مصلح	وزن به ازای فضای اشغالی کیلو نیوتن بر مترمکعب	ارتفاع انبار کردن اجناس متر	سربار در هر مترمربع کف کیلو نیوتن بر مترمربع	بار زنده معادل پیشنهادی کیلو نیوتن بر مترمربع
۶-اجناس متفرقه (بسته بندی شده) لاستیک اتومبیل	۴٫۹	۱٫۸۰	۸٫۸۲	

ابتدا شدت بار سطحی ناشی از وزن به ازای فضای اشغالی را به صورت زیر محاسبه می کنیم:

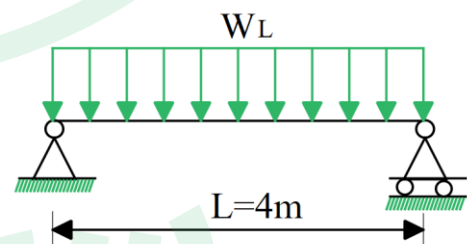
$$\rightarrow q_L = 4.9 * \text{ارتفاع} = 4.9 * 1.3 = 6.37 \frac{KN}{m^2}$$

در ادامه شدت بار خطی ناشی از وزن به ازای فضای اشغالی را به صورت زیر محاسبه می کنیم:

$$\rightarrow W_L = q_L * \text{عرض بارگیر} = 6.37 * \frac{6}{4} = 9.56 \frac{KN}{m^2}$$

در نهایت حداکثر لنگر خمشی بدون ضریب بار ناشی از کمترین بار زنده گسترده یکنواخت روی تیر دو سر ساده را به صورت زیر محاسبه می کنیم:

$$\rightarrow M_L = \frac{W_L * L^2}{8} = \frac{9.56 * 4^2}{8} = 19.12 \text{ KN.m}$$





سوال ۲۰

در رابطه با طرح لرزه ای و اجرای جان پناه ها کدام یک از گزینه های زیر صحیح نیست؟

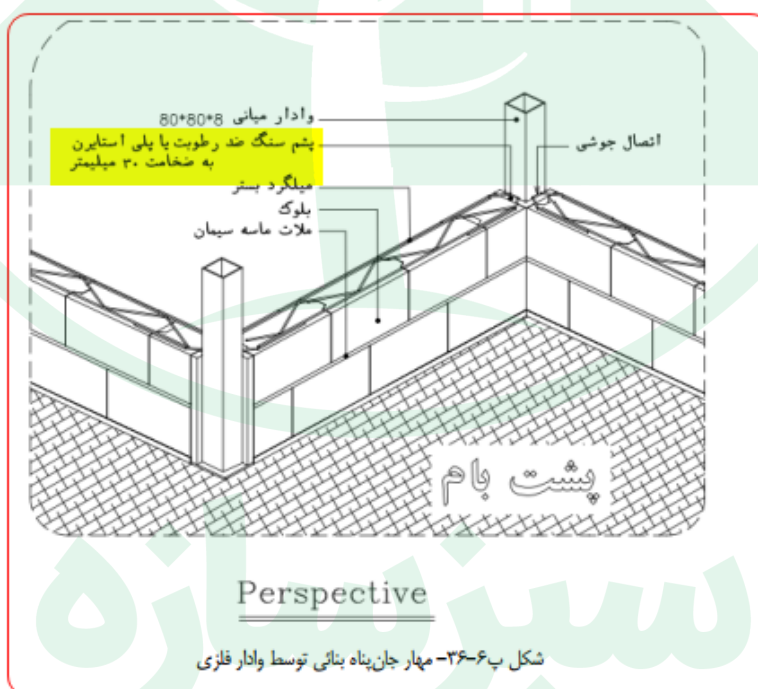
- (۱) اتصال لبه قائم دیوار جان پناه به ستون های پیرامونی که به منظور مهار لرزه ای جان پناه بر روی بام ادامه یافته اند، بدون استفاده از مواد تراکم پذیر نظیر پشم سنگ است.
- (۲) فواصل وادارهای فلزی می تواند بیشتر از وادارهای بتنی باشد.
- (۳) در سازه های فولادی، شاخک فلزی میلگرد بستر باید به ستون های پیرامونی که به منظور مهار لرزه ای جان پناه، بر روی بام ادامه یافته اند به طور مناسب متصل شود. (معمولاً با جوش)
- (۴) ستون های پیرامونی بام باید تا ارتفاع $1/35$ متر بر روی بام ادامه پیدا کنند.

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰، صفحه ۴۰ و ۴۱، بند ۶-۴-۱-۶ و شکل پ-۶-۳۶





چک پاسخ‌ها با شما

محاسبه درصد قبولیتون با ما

منتظر محاسبه آنلاین نمرتون در انتهای همین فایل باشید



سوال ۲۱

در اجرای نماهای چسبانده شده در ساختمان کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) اجرای عایق کاری حرارتی در پشت نما همواره الزامی است.
- (۲) برای جداسازی نما، در محل های ستون باید از چسباندن نما به ستون جلوگیری شود.
- (۳) استفاده از درز انقطاع افقی مجاز نیست.
- (۴) درز نما باید در محل ستون ها باشد.

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰، صفحه ۲۹، بند پ۶-۱-۴-۱

شده در این پیوست، اتصال دیوار پشتیبان به سازه محیطی (بند پ۶-۱-۴-۲) را جدا نمود. این جداسازی باید به نحوی صورت گیرد که با اتصال نما به دیوار، امکان حرکت آن با دیوار فراهم شود و در محل هایی که پوشش نما از ستون ها عبور می کند باید توسط مصالح پرکننده نظیر پشم سنگ از چسبیدن نما به ستون ها جلوگیری شود (شکل پ۶-۲۵). همچنین اجرای نما باید به گونه ای باشد که در تراز طبقات (تیر یا دال) در نما درز انقطاع اجرا شود.



سوال ۲۲

در چه حالتی برای پایداری لرزه ای دیوارهای یک ساختمان نیازی به وادار نیست؟

(۱) در صورت استفاده از تیرک در فواصل لازم

(۲) در صورت استفاده از میلگرد بستر

(۳) در صورت مسلح کردن دیوار با شبکه الیاف

(۴) در صورتی که دیوار از چهار طرف به تیر و ستون ها مهار باشد.

گزینه ۳ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

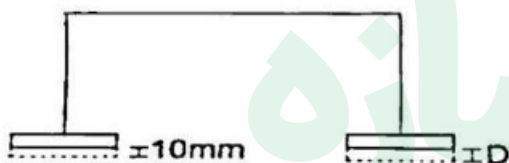
مطابق پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰، صفحه ۲۳، بند پ ۶-۱-۴-۲-۱۱-۱

پ ۶-۱-۴-۲-۱۱-۱- مسلح کردن دیوار با شبکه الیاف

یک روش مهار لرزه‌ای دیوارها مسلح کردن آن با شبکه الیاف می‌باشد. در این روش خمش دیوار، یک طرفه و در راستای قائم می‌باشد بنابراین دیوار نیازی به وادار ندارد و محدودیتی در طول دیوار وجود ندارد. توجه شود که در این

سوال ۲۳

شالوده منفرد دو ستون مجاور هم، روی خاک ماسه ای دارای نشست هایی مطابق شکل است. حداکثر مقدار D چه مقدار باشد تا نشست هر دو پی در محدوده مجاز قرار گیرد؟



(۱) ۲۵ میلی متر

(۲) ۲۲/۵ میلی متر

(۳) ۳۵ میلی متر

(۴) ۳۰ میلی متر

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق جدول ۷-۴-۲ و بند ۷-۴-۴-۲- صفحه ۴۴ مبحث هفتم ۱۴۰۰:

۷-۴-۲- مقادیر مجاز نشست غیریکنواخت نصف مقادیر مجاز نشست یکنواخت می‌باشد.

جدول ۷-۴-۲ مقادیر نشست مجاز تحت بارگذاری استاتیکی

نشت یکنواخت (mm)	سیستم سازه‌ای	نوع بی	خاک
۲۵	قاب فولادی یا بتنی	منفرد	ماسه
۴۰		نواری	
۵۰		گسترده	
۵۰	قاب فولادی یا بتنی	منفرد	رس
۷۰		نواری	
۱۰۰		گسترده	

حداکثر مقدار نشست غیریکنواخت مجاز برابرست با: $25 \div 2 = 12.5mm$

در نتیجه:

$$D_{max} = 12.5 + 10 = 22.5mm$$

سوال ۲۴

درخصوص آزمایش های روی شمع کدام عبارت صحیح است؟

- آزمایش بر روی شمع های آزمایشی باید بلافاصله پس از نصب شمع آغاز شود.
- شمع های آزمایشی که تحت بار قرار می گیرند باید حداکثر تا دو برابر بار طراحی یا حد گسیختگی بارگذاری شوند.
- برای آزمایش های بارگذاری شمع در کشش هیچ شمعی نباید گسیخته شود.
- شمع های اصلی که تحت بارگذاری قرار می گیرند حداکثر تا ۱/۲ برابر بار طراحی می توانند بارگذاری شوند.

گزینه ۴ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل:

مطابق بند ۷-۶-۸-۳-۵ صفحه ۸۷ مبحث هفتم ۱۴۰۰ گزینه ۱ نادرست است:

۷-۶-۸-۳-۵ مدت زمان در نظر گرفته شده بین نصب شمع های آزمایشی و انجام آزمایش ها باید به اندازه ای در نظر گرفته شود که شمع مقاومت سازه ای خود را به دست آورده باشد و فشار آب حفره ای اضافی ناشی از اجرای شمع به شرایط پایدار اولیه خود بازگشته باشد.



مطابق بند ۷-۶-۸-۳-۶ صفحه ۸۷ مبحث هفتم ۱۴۰۰ گزینه ۲ نادرست است:

۷-۶-۸-۳-۶ در صورتی که شمع آزمایشی تحت بارگذاری قرار می گیرد باید حداقل تا ۲ برابر بار طراحی یا حد گسیختگی بارگذاری گردد تا نتایج در تدقیق ظرفیت باربری قابل استفاده باشد.

مطابق بند ۷-۶-۸-۳-۱ صفحه ۸۶ مبحث هفتم ۱۴۰۰ گزینه ۳ نادرست است:

۷-۶-۸-۳-۱ آزمایش بارگذاری شمع‌ها در کشش معمولاً تا حد گسیختگی ادامه داده می‌شود. برون‌یابی بارجابجایی در آزمایش‌های کششی، مخصوصاً در موارد بارگذاری‌های کوتاه مدت نباید انجام شود.

مطابق بند ۷-۶-۸-۳-۴ صفحه ۸۸ مبحث هفتم ۱۴۰۰ گزینه ۴ صحیح است:

۷-۶-۸-۳-۴ در صورتی که شمع‌های اصلی تحت بارگذاری قرار گیرند حداکثر تا ۱/۲ برابر بار طراحی می‌توانند بارگذاری شوند.

سوال ۲۵

در رابطه با آزمایش باربری یا خزش مهارها، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- (۱) در انجام آزمایش باربری مهارها جهت تعیین عملکرد هر پله بارگذاری و باربرداری باید حداکثر ۲۵ درصد بار طراحی باشد.
- (۲) آزمایش خزش در انتهای آزمایش باربری مهارها انجام می‌شود.
- (۳) نتیجه آزمایش خزش مهارها در خاک رسی که در نمودار تغییر مکان - لگاریتم زمان آن، خزش در بازه‌های ۳۰ دقیقه‌ای کمتر از ۲ میلی‌متر باشد، قابل قبول است.
- (۴) در صورتی که تجربه در خاک و مهار مورد نظر وجود نداشته باشد باید ۲ الی ۳ مهار تا ۲۵۰ درصد بار طراحی، تحت آزمایش باربری مهارها قرار گیرند.

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق بند ۷-۵-۸-۳-۱ صفحه ۶۸ مبحث هفتم ۱۴۰۰ گزینه ۱ نادرست است:

آزمون‌های فوق باید با بارگذاری - باربرداری جهت تعیین عملکرد مهارها انجام شود. هر پله بارگذاری و باربرداری حداقل ۲۵٪ بار طراحی باشد.

مطابق بند ۷-۵-۸-۳-۱ صفحه ۶۸ مبحث هفتم ۱۴۰۰ گزینه ۲ صحیح است:

در انتهای کلیه آزمایش‌های فوق آزمایش خزش انجام گیرد.

مطابق جدول ۷-۵-۱۰ صفحه ۶۹ مبحث هفتم ۱۴۰۰ گزینه ۳ صحیح است:

جدول ۷-۵-۱۰ 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 خزش در بازه‌های ۲۰ دقیقه کمتر از ۲ میلی متر باشد.
رس	۱۵۰٪ بار طراحی	۲۴ ساعت	

مطابق جدول ۷-۵-۹ صفحه ۶۸ مبحث هفتم ۱۴۰۰ گزینه ۴ صحیح است:

جدول ۷-۵-۹ آزمایش باربری مهارها

حالت	شرایط کارگاه و خاک	بار آزمایش	حداقل تعداد آزمایش‌ها
۱	وجود تجربه در خاک و مهار مورد نظر در نزدیکی کارگاه وجود داشته باشد	۱۵۰٪ بار طراحی	۵٪ از تعداد کل مهارها باید آزمایش شوند.
۲	تجربه در خاک و مهار مورد نظر وجود داشته باشد اما نه در نزدیکی کارگاه	۱۵۰٪ بار طراحی	۵٪ از تعداد کل مهارها باید آزمایش شوند. همچنین ۲ الی ۳ مهار تا ۲۰۰٪ بار طراحی آزمایش شود.
۳	تجربه در خاک و مهار مورد نظر وجود نداشته باشد	۱۵۰٪ بار طراحی	۱۰٪ از تعداد کل مهارها باید آزمایش شوند. همچنین ۲ الی ۳ مهار تا ۲۵۰٪ بار طراحی آزمایش شود.



سوال ۲۶

برای احداث یک ساختمان نیاز به گودبرداری به عمق ۲۷ متر است. در مقایسه با گودبرداری های به عمق ۱۵ متر در شرایط یکسان دیگر، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟ تراز سطح آب زیرزمینی بسیار پایین تر از کف گود بوده و در هر دو حالت ساختمان های اطراف گود در حوزه تاثیر ناپایداری قرار ندارند.

- (۱) مقادیر تغییر شکل های مجاز باید نسبت به حالت عمق گود ۱۵ متر، ۲۰ درصد افزایش پیدا کند.
- (۲) ضرایب اطمینان پایداری و مقاومتی باید نسبت به حالت عمق گود ۱۵ متر، ۲۰ درصد افزایش پیدا کند.
- (۳) در هیچکدام از دو گود موردنظر نیازی به مطالعه اثرات زیست محیطی نیست.
- (۴) پایش گود ۲۷ متری باید با روش های پیشرفته انجام شود و گزارش آن هر دو ماه یک بار ارائه شود.

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق بند ۷-۳-۱-۳ صفحه ۳۱ مبحث هفتم ۱۴۰۰:

۷-۳-۱ الزامات و مبانی در طراحی و اجرای گودها در این مبحث برای گودبرداری های کمتر از ۲۰ متر است و اکیداً توصیه می شود از احداث گود با عمق بیشتر از ۲۰ متر احتراز شود. در صورت ضرورت احداث گودهای عمیق تر موارد زیر باید انجام پذیرد:

- ضرورت احداث توسط شورای عالی شهرسازی به تصویب برسد.
- مقادیر مجاز تغییر شکل ها ۲۰٪ کاهش و ضرایب اطمینان پایداری و مقاومتی ۲۰٪ افزایش پیدا کند.
- تعداد گمانه ها نسبت به جدول ۷-۲-۱ پنجاه درصد افزایش پیدا کند.
- مطالعه جامع جریان های آب زیرزمینی در محدوده ای که شامل ساختگاه می شود، در طول دوران گودبرداری، ساخت و بهره برداری از ساختمان انجام پذیرد و گزارش آن ارائه گردد.
- مطالعه اثرات زیست محیطی احداث این گودها انجام پذیرد.
- مطالعه کامل بررسی اثر اندرکنش خاک و سازه در شرایط استاتیکی و دینامیکی انجام شود.
- پایش گود با روش های پیشرفته و تجهیزات کامل در دوران ساخت انجام پذیرد و گزارش آن هر دو هفته یکبار ارائه شود.

سوال ۲۷

برای احداث یک ساختمان با اهمیت بسیار زیاد (مطابق با استاندارد ۲۸۰۰) در مجاور و چسبیده به یک ساختمان بتن آرمه مسکونی ۴ طبقه نوساز موجود، ۷ متر گودبرداری باید انجام شود. (از تراز صفر) زیر شالوده گسترده ساختمان مجاور گود، در عمق ۳/۵ متری نسبت به تراز صفر قرار داشته و سربار ناشی از وزن ساختمان $q = 50 \text{ KN} / \text{m}^2$ است با در نظر گرفتن شرایط احتمالی دیگر، کدامیک از گزینه های زیر در رابطه با خطر گود درست خواهد بود؟ رطوبت خاک اندک و سطح آبهای زیرزمینی بسیار پایین است.

وزن حجمی خاک زاویه اصطکاک داخلی و چسبندگی خاک به ترتیب عبارتند از:

$$\gamma = 20 \text{ KN} / \text{m}^3, \quad \phi = 30^\circ, \quad C = 50 \text{ KN} / \text{m}^2$$

(۱) خطر گود قطعاً خیلی زیاد نیست.

(۲) خطر گود قطعاً زیاد است.

(۳) خطر گود زیاد است مگر آنکه براساس شرایط دیگر خطر گود بسیار زیاد باشد.

(۴) خطر گود خیلی زیاد است.

گزینه ۳ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل:

مطابق بند ۷-۳-۳-۶-۱ صفحه ۳۳ و جدول ۷-۳-۱ صفحه ۳۴ مبحث هفتم ۱۴۰۰:

۷-۳-۳-۶-۱ جهت ارزیابی خطر گود قائم لازم است هر سه شرط تعیین شده برای هر دسته در جدول ۷-۳-۱ برقرار باشد. در صورتی که هر سه شرط مذکور به طور همزمان برقرار نباشد، خطر گود با توجه به شرطی که بحرانی است تعیین می شود. در صورت وجود اختلاف در ارزیابی خطر گود در وجوه مختلف آن، بحرانی ترین وجه به عنوان شاخص انتخاب می گردد.

عمق h_c از رابطه ۷-۳-۱ محاسبه می شود.

$$h_c = \frac{2c}{\gamma \sqrt{k_a}} - \frac{q}{\gamma} \quad (۷-۳-۱)$$

که در آن:

h_c بر حسب متر، عمقی است که از نظر تئوری، به دلیل وجود چسبندگی در خاک، دیواره جدار گودبرداری می تواند بدون استفاده از سیستم نگهدارنده پایدار بماند که به آن عمق بحرانی گودبرداری گفته شده است، c چسبندگی خاک بر حسب کیلوپاسکال، γ وزن مخصوص خاک بر حسب کیلونیوتن بر مترمکعب، k_a ضریب فشار افقی زمین در حالت محکم و q تنش ناشی از سربار کناره گود بر حسب کیلوپاسکال می باشد. مقادیر منفی h_c معادل صفر در نظر گرفته شود.



جدول ۱-۳-۷ ارزیابی خطر گود با دیوار قائم

مقدار $\frac{h}{h_c}$	عمق گود از تراز صفر	عمق گود از زیر پی ساختمان موجود در محدوده ناپایداری دیواره گود	خطر گود
کمتر از ۰/۵	کمتر از ۴ متر	صفر	معمولی
بین ۰/۵ تا ۲	بین ۴ تا ۱۰ متر	بین صفر تا ۶ متر	زیاد
بیشتر از ۲	بیشتر از ۱۰ متر	بیشتر از ۶ متر	بسیار زیاد

h عمق گود مورد نظر است و h_c عمق بحرانی بر اساس رابطه ۱-۳-۷ به دست می‌آید.

اکنون هر سه شرط جدول را بررسی می‌کنیم:

خطر گود زیاد است $\rightarrow h = 7m$

خطر گود زیاد است $\rightarrow 3.5m = 7 - 3.5 = \text{عمق گود از زیر پی مجاور}$

$$K_a = \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi} = \frac{1 - \sin 30}{1 + \sin 30} = \frac{1}{3}$$

$$h_c = \frac{2c}{\gamma \sqrt{K_a}} - \frac{q}{\gamma} = \frac{2 \times 50}{20 \sqrt{\frac{1}{3}}} - \frac{50}{20} = 6.16m \rightarrow \frac{h}{h_c} = \frac{7}{6.16} = 1.13 \rightarrow \text{خطر گود زیاد است}$$

بنابراین خطر گود زیاد است اما اگر شرایط احتمالی را در نظر بگیریم (وجود تاسیسات شهری و ...)، خطر گود می‌تواند بسیار زیاد باشد.

سوال ۲۸

کدام گزینه در خصوص اجرای عملیات بتنی صحیح نیست؟

- وقفه در بتن ریزی، صرفاً در صورتی که کارایی بتن از دست نرود مجاز است.
- با تأیید مهندس ناظر، روان کردن مجدد بتن، با افزودنی‌های روان کننده در محدوده مجاز آبا قبل از خروج از مخلوط کن مجاز است.
- مصلح بنایی که در تماس با بتن قرار می‌گیرند قبل از بتن ریزی باید با آب اشباع شوند.
- استفاده از لوله‌های آلومینیومی یا آلیاژ آن در پمپ کردن بتن مجاز نیست.

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل:

مطابق بند ۹-۲۲-۵-۲-۱ ج ۴ وقفه در بتن ریزی در صورتی که کارایی بتن از دست نرود و درز سرد ایجاد نشود مجاز است. در گزینه ۱ گفته شده صرفاً در صورتی که کارایی بتن از دست نرود بنابراین صحیح نیست و پاسخ گزینه ۱ می باشد.

۹-۲۲-۵-۲-۱ الزامات اجرایی

- الف- فضای داخل قالب باید قبل از بتن ریزی از هر گونه مواد اضافی و یخ پاک شود.
- ب- آب آزاد باید قبل از بتن ریزی از فضای داخل قالب جمع آوری و خارج شود.
- پ- مصالح بنایی که در تماس با بتن قرار می گیرند، قبل از بتن ریزی باید با آب اشباع شوند.
- ت- تجهیزاتی که برای حمل بتن به محل نهایی بتن ریزی به کار می روند، باید الزامات حمل و ریختن بتن را برآورده نمایند.
- ث- استفاده از لوله های آلومینیومی یا آلیاژ آن در پمپ کردن بتن مجاز نیست.

ج- در فرآیند بتن ریزی باید موارد (۱) تا (۵) زیر رعایت شوند:

- ۱- با سرعتی انجام شود که مقدار مناسبی از بتن در محل ریختن فراهم باشد.
- ۲- با سرعتی انجام شود که بتن در تمام مدت بتن ریزی از کارایی لازم برای تراکم با تجهیزات مورد نظر برخوردار باشد.
- ۳- از جدا شدن اجزای بتن یا اتلاف آن جلوگیری شود.
- ۴- وقفه هایی وجود نداشته باشند که سبب از دست رفتن کارایی بتن و ایجاد درز سرد در مراحل متوالی جای دادن بتن گردند.
- ۵- بتن تا حد امکان در نزدیک ترین موقعیت نسبت به محل نهایی مورد نظر ریخته شود، تا از جداسازی سنگ دانه ها بر اثر جا به جایی مجدد یا روان شدن آن ها جلوگیری شود.
- چ- بتنی که به مواد مضر آغشته شده، یا کارایی اولیه را به حدی از دست داده که با روش های مورد نظر قابل تراکم نیست، نباید مصرف شود.
- ح- روان کردن مجدد بتن با استفاده از افزودنی های روان کننده در محدوده ی تعیین شده در آیین نامه ی بتن ایران (آبا)، قبل از خروج از مخلوط کن مجاز است؛ مگر آن که توسط مهندس ناظر منع شده باشد.



سوال ۲۹

در خصوص خاموت گذاری کدام عبارت صحیح است؟

(۱) خاموت بسته را همواره میتوان از دو خاموت U شکل ساخت.

(۲) خاموت پیچشی همواره باید عمود بر طول عضو باشد.

(۳) استفاده از شبکه آرماتور سیمی جوش شده به عنوان خاموت هرگز مجاز نیست.

(۴) مهار آرماتور خاموت ها هموار باید با قلاب ۱۳۵ درجه باشد

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل:

مطابق بند ۹-۲۱-۶-۱-۶ خاموت پیچشی همواره باید عمود بر امتداد طولی عضو باشد بنابراین گزینه ۲ صحیح می باشد.

۹-۲۱-۶-۱-۶ خاموتهایی که به منظور پیچش یا یکپارچگی عضو بکار می‌روند، باید به صورت خاموت بسته و عمود بر امتداد طولی عضو باشند. در صورت استفاده از سیم‌های جوش شده، سیم عرضی باید عمود بر محور عضو باشد. مهار این خاموت‌ها با یکی از روش‌های زیر انجام می‌شود

الف- دو انتهای خاموت به قلاب ۱۳۵ درجه پیرامون میلگرد طولی ختم می‌شوند.

ب- در مواردی که بتن پیرامون مهار به دلیل وجود بال یا دال مستعد متلاشی شدن نیست، مهار را می‌توان با لحاظ نمودن الزامات ۹-۲۱-۶-۱-۳-الف یا ب، و یا ۹-۲۱-۶-۱-۴ تامین نمود.

۹-۲۱-۶-۱-۸ به جز در مواردی که خاموت برای پیچش یا یکپارچگی عضو به کار می‌رود،

خاموت بسته را می‌توان با استفاده از دو خاموت U شکل ساخت. طول وصله‌ی ساق خاموت‌های U شکل باید حداقل ۱/۳ برابر طول مهاری، h ، باشد. هم‌چنین در اعضای که عمق کل مقطع آن‌ها حداقل ۴۵۰ میلی‌متر و نیروی هر ساق (حاصل ضرب تنش تسلیم در سطح مقطع خاموت) کم‌تر از ۴۰ کیلو نیوتن است، وصله‌ی ساق‌ها، چنان‌چه در کل عمق عضو ادامه یابد، کافی تلقی می‌شود.

سوال ۳۰

حداقل رده بتن برای آنکه در طرح مخلوط بتن، الزام به مستندسازی با داده های آزمایشی کارگاهی یا آزمایشگاهی باشد، کدام است؟

(۱) C 35

(۲) C 20

(۳) C 30

(۴) C 25

گزینه ۴ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق بند ۹-۲۲-۴-۸-۱ ب در مواردی که f'_c مساوی یا بزرگتر از ۲۵ مگاپاسکال است، داده های آزمایشی برای مستند سازی طرح مخلوط الزامی هستند. بنابراین گزینه ۴ صحیح می باشد.

۹-۲۲-۴-۸ مستند سازی مشخصات مخلوط بتن**۹-۲۲-۴-۸-۱ الزامات اجرایی**

الف- مستند سازی مشخصات مخلوط بتن قبل از استفاده از بتن و یا قبل از هر گونه تغییر در آن باید به تایید مهندس ناظر برسد. این مستندات باید در بر دارنده ی شواهد کافی در مورد انطباق آن ها با الزامات طرح و نیز مبتنی بر نتایج آزمایش های کارگاهی یا آزمایشگاهی باشند. شرایط آزمایش های کارگاهی باید نظیر شرایط مورد انتظار در پروژه باشند.

ب- در مواردی که داده های آزمایشی کارگاهی یا آزمایشگاهی موجود نبوده و f'_c کوچک تر از ۲۵ مگاپاسکال باشد، طرح مخلوط بتن می تواند بر اساس اطلاعات یا تجارب دیگری که مورد تایید مهندس ناظر باشند، انجام شود. در مواردی که f'_c مساوی یا بزرگتر از ۲۵ مگاپاسکال است، داده های آزمایشی برای مستند سازی طرح مخلوط الزامی هستند.



سوال ۳۱

از دیدگاه دوام بتن، در صورتی که شرایط محیطی از رده XCS4 بوده و از حداقل مقدار مواد سیمانی در ساخت بتن استفاده شود. حداکثر مجاز یون کلرید قابل حل در آب در سن ۲۸ روز، در یک متر مکعب بتن برای ساخت سازه بتن آرمه جدید، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- (۱) ۰.۳ کیلوگرم
- (۲) ۰.۴۵ کیلوگرم
- (۳) ۰.۶ کیلوگرم
- (۴) ۰.۱۵ کیلوگرم

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل:

مطابق جدول ۹-۱ پ ۲-۱ حداقل مقدار مواد سیمانی در شرایط محیطی XCS4 برابر ۳۷۵ کیلوگرم بر متر مکعب می باشد و همچنین مطابق جدول ۹-۱ پ ۳-۱ حداکثر نسبت کلرید قابل حل در آب به مواد سیمانی در شرایط محیطی XCS4 برابر ۰/۰۸ درصد می باشد بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\text{کلرید}}{\text{مواد سیمانی}} = 0.0008 \rightarrow \frac{\text{کلرید}}{375} = 0.0008 \rightarrow \text{کلرید} = 0.0008 \times 375 = 0.3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

جدول ۹-۱ پ ۲-۱ ضوابط طرح مخلوط و خواص بتن برای شرایط محیطی در معرض یون های کلرید

طبقه بندی	دسته بندی	نوع سیمان انتخابی	حداقل مقدار مواد سیمانی، kg/m^3	حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی	حداقل ردهی بتن (مقاومت مشخصه)
۱	XCD1 XCS1	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و CEM I – SR10 و سایر سیمان های آمیخته	۳۲۵	۰/۵	C30
۲	XCS2 XCD2 XCD3	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و CEM I – SR10 و سایر سیمان های آمیخته	۳۲۵	۰/۴۵	C35
۳	XCS3 XCD4	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و CEM I – SR10 یا مواد پوزولانی یا سرباره یا سیمان های آمیخته	۳۵۰	۰/۴۰	C35
۴	XCS4	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و CEM I – SR10 یا مواد پوزولانی یا سرباره یا سیمان های آمیخته	۳۷۵	۰/۳۷	C40

جدول ۹-۱-۳ حداکثر مجاز یون‌های کلرید در بتن آرمه از نظر خوردگی فولاد برای ساخت جدید

نسبت کلرید به مواد سیمانی بر حسب درصد وزنی		نوع عضو بتنی
قابل حل در آب	قابل حل در اسید طبق استاندارد ملی ایران به شماره‌ی ۸۹۴۶	
۰/۸	۰/۱	بتن آرمه‌ای که در زمان بهره برداری در معرض رطوبت و کلریدها قرار گیرد؛ مطابق رده‌ی XCS3 و XCS4 و XCD4
۰/۱	۰/۱۳	بتن آرمه‌ای که در زمان بهره برداری در معرض رطوبت و کلریدها قرار گیرد؛ مطابق رده‌ی XCS1 و XCS2 و XCD1 و XCD2 و XCD3
۰/۱۵	۰/۲۰	بتن آرمه‌ای که در زمان بهره برداری در معرض رطوبت بدون تماس با یون‌های کلرید باشد.
۰/۳۰	۰/۴۰	بتن آرمه‌ای که در زمان بهره برداری در حالت خشک باشد یا از رطوبت محافظت شود.

سوال ۳۲

در یک دال دوطرفه تخت بدون کتیبه، آرماتور برشی مورد نیاز است. اگر برای این امر از خاموت‌های بسته (بدون هم پوشانی با هم) استفاده شود، فقط براساس همین اطلاعات، فاصله ساق‌های هر خاموت بسته، به موازات وجه ستون، حداکثر چند میلی متر می تواند باشد؟ ضخامت دال 250mm و نزدیکترین فاصله مرکز میلگردهای کششی طولی از سطح دال 50 mm است. نزدیکترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید.

- (۱) 300
- (۲) 100
- (۳) 400
- (۴) 500

گزینه ۳ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل:

مطابق جدول ۹-۱۰-۴ حداکثر فاصله بین ساق‌های عمودی خاموت در راستای موازی با وجه ستون برابر 2d می باشد.



جدول ۹-۱۰-۴ موقعیت اولین خاموت و محدودیت‌های فاصله‌گذاری

جهت اندازه‌گیری	تعریف اندازه‌گیری	بیشترین فاصله
عمود بر وجه ستون	فاصله از بر ستون تا اولین خاموت	$\frac{d}{2}$
	فاصله‌ی بین خاموت‌ها	$\frac{d}{2}$
موازی با وجه ستون	فاصله‌ی بین ساق عمودی خاموت‌ها	2d

d	فاصله‌ی دورترین تار فشاری بتن از مرکز ثقل آرماتور کششی میلی متری طولی.
----------	--

$$d = 250 - 50 = 200 \text{ mm}$$

$$2d = 2 \times 200 = 400 \text{ mm}$$

سوال ۳۳

برای ارزیابی آرماتورهای رده S400 خریداری شده جهت استفاده در میلگردهای طولی تیرهای پروژهای با سیستم قاب خمشی بتنی ویژه، یک نمونه شامل پنج آرمونه مورد آزمایش قرار گرفته است (قطر میلگردها 20 mm و وزن خریداری شده 450 kN است.) فقط با آگاهی از نتیجه آزمایش کرنش گسیختگی از بین سایر آزمایشات کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح خواهد بود؟

$$\varepsilon_{10} = 0.13 \quad , \quad \varepsilon_s = 0.18$$

نتیجه آزمایش کرنش گسیختگی

(۱) چنانچه سایر نتایج قابل پذیرش باشند میلگردها قابل پذیرش ارزیابی می‌شوند.

(۲) میلگردها قابل پذیرش نیستند.

(۳) این مقدار از اطلاعات برای اعلام نظر در خصوص قابلیت پذیرش میلگردها کافی نیست.

(۴) یک نمونه برای انجام آزمایش کافی نبوده و نمی‌توان اظهار نظر کرد.

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل:

مطابق جدول ۹-۴-۲ حداقل کرنش گسیختگی برای آرماتور S400 برای طول A5 برابر ۱۶ درصد و برای طول A10 برابر ۱۲ درصد می‌باشد. اما چون قاب خمشی ویژه داریم مطابق بند ۹-۸-۴-۹ پ حداقل درصد ازدیاد طول گسیختگی در طول آزمون ۲۰۰ میلی متری (برابر با طول A10 برای آرماتور نمره ۲۰) برای آرماتورهای به قطر ۱۰ تا ۲۰ میلی متر برابر با ۱۴ درصد می‌باشد بنابراین کرنش ۰/۱۳ برای طول A10 قابل قبول نمی‌باشد.

جدول ۹-۴-۲ ویژگی‌های کششی آرماتورها

رده	علامت مشخصه	طبقه بندی از نظر شکل رویه	طبقه بندی از نظر شکل پذیری	مقاومت کششی حداقل، مگاپاسکال	تنش حد تسلیم $R_{f, y}$ مگاپاسکال		گسیختگی [۱]
					حداقل	حداکثر	
S240	س ۲۴۰	ساده	نرم	۳۶۰	۲۴۰	-	حداقل A_{10} ۱۸
S340	آج ۳۴۰	آجدار ماریچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۴۰	-	حداقل A_5 ۱۸
S350	آج ۳۵۰	آجدار ماریچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۵۰	۴۵۵	۱۷ [۲]
S400	آج ۴۰۰	آجدار جناغی	نیم سخت	۶۰۰	۴۰۰	-	حداقل A_5 ۱۶
S420	آج ۴۲۰	آجدار جناغی	نیم سخت	۶۰۰	۴۲۰	۵۴۵	۱۶ [۲]
S500	آج ۵۰۰	آجدار مرکب	سخت	۶۵۰	۵۰۰	-	۱۰
S500 C	آج ۵۰۰ سرد	آجدار	سخت	۵۵۰	۵۰۰	-	۱۲
S520	آج ۵۲۰	آجدار مرکب	سخت	۶۹۰	۵۲۰	۶۷۵	۱۳

[۱] انتخاب یکی از طول‌های آزمون برای تعیین میزان کرنش گسیختگی کافی است. در صورت عدم ذکر طول آزمون، طول حداقل A_5 باید ملاک عمل قرار گیرد. طول‌های A_5 و A_{10} بر طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۳۱۳۲، به ترتیب برابر با ۵ و ۱۰ برابر قطر آرماتور می‌باشند.

[۲] برای میلگردهایی که قطر اسمی آن‌ها ۳۲ میلی‌متر یا بیش‌تر است، حداقل مقدار کرنش تعریف شده برای A_5 ممکن است تا ۲ درصد به ازای هر ۳ میلی‌متر افزایش در قطر، کاهش یابد. حداکثر کاهش از حداقل مقادیر ارائه شده در جدول به ۴ درصد محدود می‌شود.

۹-۸-۴-۹ در آرماتورهای طولی آجدار در قاب‌های ویژه و دیوارهای لرزه‌ای ویژه و اجزای آن‌ها از جمله دیوار پایه‌ها و تیرهای هم‌بند که تحت اثر لنگر خمشی، نیروی محوری، و یا هر دو به صورت توأم قرار می‌گیرند، باید سه شرط زیر ارضا شوند:

الف- تنش تسلیم اندازه گیری شده در آزمایشگاه از تنش حد تسلیم در محاسبات، $R_{f, y}$ بیش از ۱۲۵ مگاپاسکال فراتر نرود.

ب- نسبت تاب کششی اندازه گیری شده در آزمایشگاه به تنش حد تسلیم اندازه گیری شده در آزمایشگاه از ۱/۲۵ کمتر نباشد.

پ- حداقل درصد ازدیاد طول گسیختگی در طول آزمون ۲۰۰ میلی متری برای آرماتورهای به قطر ۱۰ تا ۲۰ میلی‌متر برابر با ۱۴ درصد، برای آرماتورهای به قطر ۲۲ تا ۳۵ میلی متر برابر ۱۲ درصد، و برای آرماتورهای به قطر بزرگ‌تر از ۳۵ میلی متر و تا ۵۷ میلی متر برابر ۱۰ درصد باشد.



سوال ۳۴

کدام یک از موارد زیر جزء مشخصات الزامی مورد توجه برای ریزدانه ها نیست؟

(۱) ناخالصی های آلی

(۲) دانه بندی

(۳) مواد زیان آور

(۴) مقاومت سایشی

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق بند ۹-۲۲-۴-۳ ب مشخصات مورد توجه در ریزدانه ها عبارتند از دانه بندی، مواد زیان آور، ناخالصی های آلی، سلامت (در صورت لزوم)، و واکنش زایی با قلیایی ها (در صورت لزوم).

۹-۲۲-۴-۳ مشخصات مورد توجه در سنگ دانه های درشت و ریز عبارتند از:

الف- درشت دانه ها: دانه بندی، مواد زیان آور، سلامت (در صورت لزوم)، مقاومت سایشی، دانه های پولکی و کشیده، و واکنش زایی با قلیایی ها (در صورت لزوم).

ب- ریزدانه ها: دانه بندی، مواد زیان آور، ناخالصی های آلی، سلامت (در صورت لزوم)، و واکنش زایی با قلیایی ها (در صورت لزوم).

سوال ۳۵

برای پوشش بام یک ساختمان یک طبقه، از تیرهای دو سر ساده بتنی به عرض و ارتفاع کلی مقطع $b=400$ و $h=500$ میلی متر که در قسمت فوقانی با دال بتنی به صورت یکپارچه اجرا خواهند شد استفاده می شود. قطر میلگردهای طولی ۲۰ و قطر میلگرد خاموت ها ۱۰ میلی متر است. در صورتی که شرایط محیطی معمولی (غیر خورنده) بوده و ضخامت پوشش بتنی روی میلگردها حداقل مقدار مجاز فرض شود. در مورد مدت زمان مقاومت در برابر آتش FRR برای این تیرها کدام گزینه صحیح است؟ اعضای بتنی بدون هرگونه اندود یا پوششی در نظر گرفته شوند. تیر در فضای بسته داخلی قرار دارد.

(۱) بیش از ۱۲۰ دقیقه ولی کمتر از ۱۸۰ دقیقه است.

(۲) بیش از ۹۰ دقیقه ولی کمتر از ۱۲۰ دقیقه است.

(۳) بیش از ۶۰ دقیقه ولی کمتر از ۹۰ دقیقه است.

(۴) بیش از ۱۸۰ دقیقه ولی کمتر از ۲۴۰ دقیقه است.

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل:

مطابق جدول ۶-۴-۹ حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگرد برای تیر در فضای بسته داخلی برابر ۴۰ میلی متر می باشد.

$$\text{cover} = 40 \text{ mm}$$

مقدار a_m با توجه به بند ۹-۲-۲ بدست می آید که وابسته به دانستن مقدار حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگرد می باشد.

$$a_m = \text{cover} + d_v + \frac{d_b}{2} = 40 + 10 + \frac{20}{2} = 60 \text{ mm}$$

مطابق شکل ۹-۲-۳ مدت زمان مقاومت در برابر آتش (FRR) برای تیرهای ساده با توجه به دو پارامتر b عرض تیر و a_m فاصله محوری متوسط بین ۱۲۰ تا ۱۸۰ دقیقه بدست می آید.

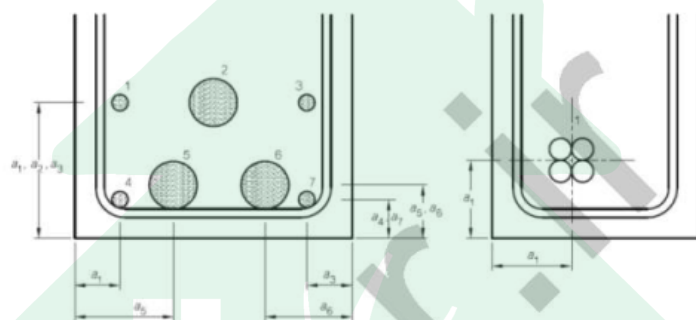
جدول ۶-۴-۹ حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگرد برای اجزای بتنی			
شرایط محیطی سازه ی بتنی	نوع عضو	میلگردها	پوشش روی میلگردها، میلی متر
بتن در تماس دائم با خاک است.	کلیه ی اعضا	کلیه ی میلگردها	۷۵
بتن در تماس با هوا و یا تماس غیر دائم با خاک است.	کلیه ی اعضا	میلگردهای به قطر ۱۸ تا ۵۸ میلی متر	۵۰
		میلگردها و سیم های به قطر ۱۶ میلی متر و کمتر	۴۰
بتن در تماس با هوا و یا خاک نیست.	دال ها، تیرچه ها و دیوارها	میلگردهای بزرگتر از قطر ۳۶ میلی متر	۴۰
		میلگردهای قطر ۳۴ میلی متر و نازک تر	۲۰
	تیرها، ستون ها، ستون پایه ها و اعضای کششی	آرمانورهای طولی، خاموت ها، بست ها، دورپیچ ها و تنگ ها	۴۰

۹-۲-۲ فاصله‌ی محوری متوسط، a_m

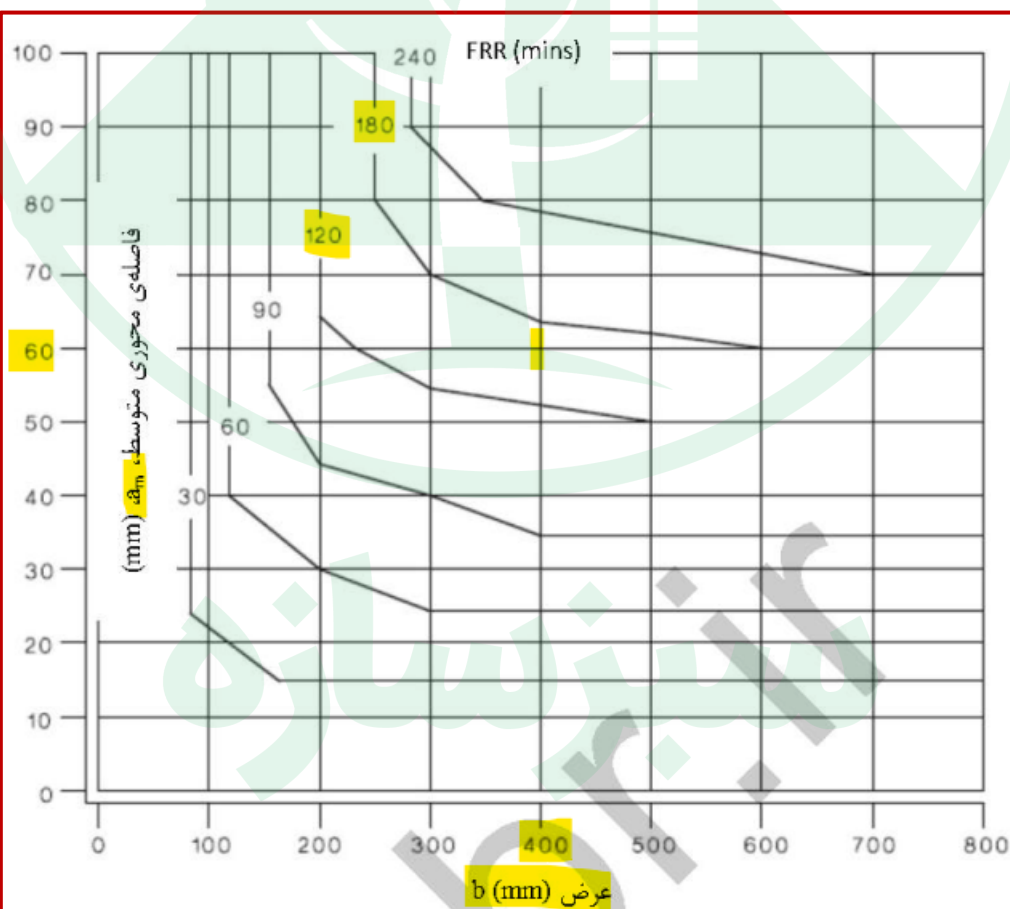
وقتی میلگردهای طولی در چند لایه در مقطع قرار داده شده‌اند، فاصله‌ی محوری متوسط، a_m ، برای تعداد کل میلگردهای تحتانی از رابطه‌ی (۹-۲-۱) محاسبه می‌شود:

$$a_m = \frac{\sum_{i=1}^n A_{si} a_i}{\sum_{i=1}^n A_{si}} \quad (۹-۲-۱)$$

که در آن مطابق شکل ۹-۲-۲، A_{si} عبارت از سطح مقطع میلگرد i ام، و a_i فاصله‌ی محوری آن میلگرد می‌باشد.



شکل ۹-۲-۲ ابعاد برای محاسبه‌ی فاصله‌ی محوری متوسط



شکل ۹-۲-۳ مدت زمان مقاومت در برابر آتش (FRR) برای تیرهای ساده

سوال ۳۶

در یک کارگاه ساختمانی به دلیل عدم بارگیری صحیح آرماتورهای خریداری شده دچار اعوجاج شدید شده اند. در رابطه با استفاده از این آرماتورها برای اجرای سازه بتنی کدام گزینه صحیح است؟

(۱) اخذ تاییدیه از آزمایش کششی کافی است.

(۲) اخذ تاییدیه از آزمایش خمش لازم است.

(۳) اصلاح اعوجاج و صاف کردن آرماتورها کافی است.

(۴) تحت هیچ شرایطی نمی توان استفاده نمود.

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق بند ۹-۲۲-۱۲-۴ پ میلگردهایی که دچار خم و اعوجاج شدید شده اند، تنها زمانی قابل قبول می باشند که تحت آزمایش خمش قرار گرفته و ضوابط مربوط را برآورده نمایند. بنابراین گزینه ۲ صحیح می باشد.

پ- میلگردهایی که دچار خم و اعوجاج شدید شده‌اند، تنها زمانی قابل قبول می‌باشند که تحت آزمایش خمش قرار گرفته و ضوابط مربوط را برآورده نمایند.

سوال ۳۷

در یک تیر بتنی، در صورتی که قطر آرماتورهای سراسری ۲۰ میلی متر و قطر آرماتورهای تقویتی ۳۰ میلی متر باشد، حداقل فاصله مرکز تا مرکز آرماتورهای سراسری چه مقدار باشد تا بتوان یک آرماتور تقویتی را بین آرماتورهای سراسری قرار داد؟ آرماتورها در یک لایه و غیر گروهی بوده و قطر اسمی بزرگترین سنگدانه ۱۹ میلی متر است.

(۱) 100 mm

(۲) 90 mm

(۳) 110 mm

(۴) 80 mm

گزینه ۳ صحیح است.

سطح سوال متوسط



حل:

مطابق بند ۹-۲۱-۱-۱ فاصله آزاد میلگردهای موازی واقع در یک سفره افقی حداقل برابر بیشترین سه مقدار ۲۵ میلی متر و قطر بزرگ ترین میلگرد (۳۰ میلی متر) و ۱/۳۳ برابر قطر اسمی بزرگ ترین سنگ دانه ($1.33 \times 19 = 25.27 \text{ mm}$) می باشد که برابر ۳۰ میلی متر خواهد بود.

۹-۲۱-۱-۱ فاصله ی آزاد میلگردهای موازی واقع در یک سفره ی افقی نباید کمتر از هیچ یک از مقادیر زیر باشد:

الف- ۲۵ میلی متر؛

ب- قطر بزرگ ترین میلگرد؛

پ- ۱/۳۳ برابر قطر اسمی بزرگ ترین سنگ دانه.

بنابراین حداقل فاصله مرکز به مرکز دو میلگرد سراسری که یک میلگرد تقویتی در بین آن ها خواهد بود برابر با دو تا فاصله آزاد و یک قطر آرماتور تقویتی و دو تا نصف قطر آرماتور سراسری می باشد

$$S = 2 \times 30 + 30 + 2 \times \frac{20}{2} = 110 \text{ mm}$$

سوال ۳۸

در کنترل کیفیت جوشکاری سازه های فولادی با بازرسی قبل از جوشکاری، در کدام یک از موارد زیر، بررسی و مشاهده می تواند به صورت غیر منظم انجام شود و ادامه ساخت موقوف به انجام بازرسی نیست؟

- (۱) کنترل آماده سازی و فاصله ریشه درز جوش گوشه
- (۲) کنترل آماده سازی و هم راستایی درز جوش شیار
- (۳) کنترل شکل و پرداخت سوراخ دسترسی
- (۴) کنترل آماده سازی وضعیت خال جوشکاری در جوش شیار

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

طبق محتوای جدول ۱۰-۴-۱ صفحه ۴۶۵ بحث دهم، در شرایط QC، باید دنبال گزینه ای گشت که الزام به P ندارد. به عبارتی باید حالت O باشد. به تعریف حالت O به بالای صفحه ۴۶۵ توجه شود. تنها گزینه ۱ که در ردیف ۹ جدول آمده این شرایط را دارد.

جدول ۱۰-۴-۱: بازرسی قبل از جوشکاری

ردیف	شرح فعالیت	QC	QA
۱	بررسی گواهینامه صلاحیت جوشکاران*	P	O
۲	بررسی دستورالعمل‌های جوشکاری	P	P
۳	بررسی گواهینامه مواد مصرفی جوش	P	P
۴	قابل شناسایی بودن مواد و مصالح (نوع و رده)	O	O
۵	سیستم شناسایی جوشکاران (علامت‌گذاری بند جوش)	O	O
۶	کنترل تجهیزات جوشکاری	O	O
۷	کنترل شکل و پرداخت سوراخ دسترسی	P	O
۸	کنترل آماده‌سازی درز جوش شبیاری: • آماده‌سازی اتصال • هندسه (هم‌راستایی، فاصله ریشه، عمق ریشه، پیخ) • تمیزی درز جوش • وضعیت خال جوش کاری (کیفیت و محل خال جوش) • نوع پشت‌بند و مونتاژ آن	P	O
۹	کنترل آماده‌سازی درز جوش گوشه: • هندسه (فاصله ریشه، راسته ...) • تمیزی درز جوش • وضعیت خال جوش کاری (کیفیت و محل خال جوش)	O	O

سوال ۳۹

در خصوص اتصال گیردار پیچی به کمک ورق‌های روسری و زیرسری پیش تائید شده، کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) عمق مقطع نیز نباید از ۱ متر بیشتر باشد.

(۲) ناحیه حفاظت شده در دو انتهای تیر باید برابر با فاصله از بر ستون تا دورترین ردیف پیچ در روی بال تیر نسبت به بر ستون در نظر گرفته شود.

(۳) نسبت دهانه آزاد نیز به عمق مقطع در قاب‌های خمشی متوسط حداقل برابر ۷ در نظر گرفته شود.

(۴) محل تشکیل مفصل پلاستیک در روی نیز باید در محل دورترین ردیف پیچ در روی بال تیر نسبت به بر ستون در نظر گرفته شود.

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

طبق بند ۱۰-۳-۷-۴-۱ صفحات ۴۰۹ مبحث دهم داریم:



تیرها ۱-۴-۷-۳-۱۰

- در این نوع اتصال گیردار، استفاده از مقاطع نورده شده I یا H شکل و مقاطع ساخته شده دارای مقطع I یا H شکل، به عنوان تیر مجاز است. همچنین:
- (۱) در دو انتهای تیر، ناحیه حفاظت شده باید برابر فاصله از هر ستون تا دورترین ردیف پیچ در روی بال تیر نسبت به هر ستون به علاوه عمق تیر در نظر گرفته شود.
 - (۲) محل تشکیل مفصل پلاستیک (S_F) در روی تیر باید در محل دورترین ردیف پیچ در روی بال تیر نسبت به هر ستون، در نظر گرفته شود.
 - (۳) جرم تیر نباید از ۲۵۰ کیلوگرم بر متر بیشتر باشد.
 - (۴) عمق مقطع تیر نباید از ۱۰۰۰ میلی متر بیشتر باشد.
 - (۵) ضخامت بال مقطع تیر نباید از ۳۰ میلی متر بیشتر باشد.
 - (۶) نسبت دهانه آزاد تیر به عمق مقطع آن نباید از ۹ در قاب های خمشی ویژه و از ۷ در قاب های خمشی متوسط کمتر در نظر گرفته شود.

گزینه ۱ عینا مطابق مورد شماره ۴ این بند است و صحت فنی دارد.

گزینه ۲ مطابق مورد شماره ۱ این بند باید بررسی شود که مشخص است انطباق فنی ندارد و صحیح نیست.

گزینه ۳ عینا مطابق مورد شماره ۶ این بند است و صحت فنی دارد.

گزینه ۴ عینا مطابق مورد شماره ۲ این بند است و صحت فنی دارد.

سوال ۴۰

در نصب و کنترل سازه های فولادی منظور از واسنجی کشش چیست؟

- (۱) فرایندی است که میزان مقاومت کششی قطعه فولادی را اندازه گیری می نماید.
- (۲) فرایندی است که میزان مقاومت کششی جوش های شیار را اندازه گیری می نماید.
- (۳) فرایندی است که میزان مقاومت کششی جوش های گوشه را اندازه گیری می نماید.
- (۴) فرایندی است که میزان پیش تنیدگی پیچ ها را به طور مستقیم اندازه گیری و مشخص می نماید.

گزینه ۴ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

طبق بند ۱۰-۴-۵-۹ صفحه ۴۸۹ کتاب مبحث دهم که در ادامه ارائه شده است:

۱۰-۴-۵-۹ واسنجی کشش

واسنجی کشش، فرآیندی است که میزان پیش‌تنیدگی پیچ‌ها را به‌طور مستقیم اندازه‌گیری و مشخص می‌نماید. در مواردی که پیچ‌های پیش‌تنیده به کار می‌روند، جهت اطمینان از روش‌های کنترل پیش‌تنیدگی مطابق بند ۱۰-۴-۵-۷، این فرآیند باید در کارگاه انجام شود. در استفاده از این فرآیند، در کارگاه باید موارد زیر کنترل شوند:

- ۱- بررسی و تأیید مناسب بودن مجموعهٔ پیچ و مهره و اجزای آن برای عملیات پیش‌تنیدگی؛
- ۲- کنترل کفایت پوشش روانکاری پیچ و مهره؛
- ۳- بررسی و تأیید روش و صحت عملکرد پرسنل پیچکار مشغول در کارگاه نصب.



چک پاسخ‌ها با شما

محاسبه درصد قبولیتون با ما

منتظر محاسبه آنلاین نمرتون در انتهای همین فایل باشید



سوال ۴۱

در یک خرپا اعضای اصلی با طول‌های ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ متر ساخته شده از ورق‌های جوش داده شده، به کار رفته است. حداکثر میزان انحراف مجاز در هم‌راستایی عضو برای این اعضا به ترتیب چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۶، ۹، ۹، ۱۰
- (۲) ۶، ۹، ۱۲، ۱۵
- (۳) ۶، ۹، ۱۰، ۱۲
- (۴) ۶، ۸، ۹، ۱۰

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال متوسط



حل:

طبق بند ۱۰-۴-۸-۳ صفحه ۵۰۱ کتاب مبحث دهم که در ادامه نمایش داده شده است:

۱۰-۴-۸-۳ رواداری های ابعادی

۱۰-۴-۸-۳-۱ برای ستون ها و اعضای اصلی ختربا که با استفاده از جوش ساخته می شوند، بدون توجه به سطح مقطع عضو، میزان انحراف مجاز در هم راستایی عضو (انحراف محور عضو از خط راست) برابر است با:

- برای اعضای با طول کمتر از ۹ متر:

$$3 \text{ mm} \times \frac{\text{طول عضو بر حسب متر}}{3}$$

- برای اعضای با طول ۹ تا ۱۴ متر مساوی ۹ میلی متر.
- برای اعضای با طول بزرگتر از ۱۴ متر:

$$9 \text{ mm} + 3 \text{ mm} \times \frac{(14 - \text{طول عضو بر حسب متر})}{3}$$

در یک نگاه سریع می توان به سرعت گزینه ۱ را انتخاب کرد. همانگونه که مشخص است، طبق بند، این رواداری برای اعضای با طول بین ۹ الی ۱۴ متر به مقدار ثابت ۹ میلیمتر است. یعنی برای هر دو عضو ۹ و ۱۲ متری این حالت حاکم است. این شرایط تنها در گزینه ۱ وجود دارد. به منظور کنترل دو عضو دیگر، مقدار انحراف مجاز از خط راست برای آن اعضا محاسبه خواهد شد:

عضو ۶ متری

$$\Delta = 3 \text{ mm} \times \frac{6}{3} = 6 \text{ mm}$$

عضو ۱۵ متری

$$\Delta = 9 \text{ mm} + 3 \text{ mm} \times \frac{(15 - 14)}{3} = 10 \text{ mm}$$

سوال ۴۲

برای رنگ آمیزی قطعات فولادی، در رابطه با آماده سازی سطح با درجه 2 St، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟ فرض کنید مشخصات فنی خاصی که توسط کارشناس دیصلاح تهیه و به تائید طراح رسیده باشد وجود ندارد و سطوح فولادی فاقد پوشش، اعم از دیوار، نازک کاری و مصالح بنایی دیگر است.

(۱) فقط برای شرایط بسیار سخت قابل قبول نیست.

(۲) برای شرایط محیطی سخت و ساحلی قابل قبول است.

(۳) برای شرایط محیطی ملایم و سخت تر از آن قابل قبول نیست.

(۴) برای شرایط محیطی ملایم قابل قبول است.

گزینه ۳ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل :

طبق جدول ۱۰-۴-۱۵: حداقل ضخامت رنگ آمیزی قطعات فولادی در شرایط محیطی مختلف^(۱)

جدول ۱۰-۴-۱۵: حداقل ضخامت رنگ آمیزی قطعات فولادی در شرایط محیطی مختلف ^(۱)			
شرایط محیطی	آماده سازی سطح فولاد	نوع و ضخامت رنگ	قطعه فولادی در داخل دیوار و نازک کاری
ملایم ^(۲)	Sa 2	40 میکرون ضد زنگ الکیدی	40 میکرون ضد زنگ الکیدی
سخت ^(۳)	Sa 2.5	40 میکرون آستر اپوکسی غنی از روی	40 میکرون آستر اپوکسی غنی از روی
بسیار سخت و ساجلی ^(۴)	Sa 3	40 میکرون آستر اپوکسی غنی از روی	40 میکرون آستر اپوکسی غنی از روی

(۱) به جای متادیر این جدول، استفاده از یک سیستم رنگ آمیزی یا محافظت در مقابل خوردگی مطابق استانداردهای ملی سری ۶۵۹۴ به شرطی که مشخصات فنی مربوطه توسط کارشناس ذیصلاح تهیه شده و به تایید طراح برسد، بلامانع است.

(۲) شرایط ملایم، شرایط آب و هوایی با رطوبت نسبی متوسط مساوی یا کمتر از 50%

(۳) شرایط سخت، شرایط آب و هوایی با رطوبت نسبی بیش از 50% و مساوی یا کمتر از 80%

(۴) شرایط بسیار سخت، شرایط آب و هوایی با رطوبت نسبی متوسط بیش از 80%

(۵) در این حالت آماده سازی Sa 1 و با St 2 نیز مورد قبول است.

(۶) منظور از رطوبت نسبی متوسط، بیشترین مقدار رطوبت نسبی متوسط ماهانه در مرطوبترین ماه سال است.

با توجه به اینکه مشخصات فنی خاصی ارائه نشده است، بنابراین باید به حداقل های جدول استناد کرد. در شرایط محیطی ملایم و در حالتی که المان فولادی در داخل دیوار و یا نازک کاری باشد، مطابق زیرنویس (۵)، سطح آماده سازی St2 نیز به جای حالت Sa2 که در جدول اشاره شده، مجاز خواهد بود. گزینه های ۱ و ۲ به طور کامل کنار گذاشته شدند. در متن سوال، پوشش به واسطه نازک کاری و یا بخش بنایی به طور کلی نفی شده و یکی از دو حالت باقیمانده این جدول برقرار است، لذا گزینه ۴ نیز دیگر صحیح نخواهد بود.



سوال ۴۳

ناظر یک ساختمان فولادی هنگام نصب ستون های مرحله اول یک ساختمان که در کارخانه با جوش شیاری با نفوذ کامل به کف ستون ها متصل شده اند، متوجه میشود که هم رو و هم زیر کف ستون مقدار ناچیزی ناصاف است. کدام یک از گزینه های زیر در این رابطه صحیح است؟ ضخامت ورق ستون ۴۰ و کف ستون ۶۰ میلی متر و فولاد مصرفی از نوع St 52 است.

(۱) کف ستون باید با استفاده از پرس صاف شده و مجدداً به ستون متصل شود.

(۲) اگر سطح زیرین کف ستون با استفاده از گروت (دو غاب ریزی) تماس اتکایی کامل با شالوده برقرار کند، نیازی به صفحه تراشی یا پرس رو و زیر کف ستون نیست.

(۳) ناصافی کف ستون منحصراً باید با فرزکاری برطرف شده و مجدداً به ستون متصل شود.

(۴) مهندس ناظر نباید وضعیت موجود را بپذیرد و مورد را برای اصلاح با هر روش مجازی به کارخانه برگشت دهد.

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل:

طبق بند ۱۰-۴-۳-۵ صفحه ۴۵۸ مبحث دهم، توضیحات الف داریم:

۱۰-۴-۳-۵ نصب قطعات فولادی

الف) صفحات پای ستون ها (کف ستون ها) باید مطابق ضوابط زیر اجرا شوند:

۱- به جز موارد اشاره شده در بندهای ۲ و ۳، استفاده از ورق های اتکایی و صفحه ستون ها (کف ستون ها) تا ضخامت حداکثر ۵۰ میلی متر بدون صفحه تراشی، مشروط به ایجاد سطح اتکایی صاف و بدون زخم مجاز است. ورق های با ضخامت ۵۰ تا ۱۰۰ میلی متر را می توان با پرس کردن صاف نمود. اگر پرس در دسترس نبود، می توان از صفحه تراشی برای دستیابی به سطح صاف و بدون زخم استفاده کرد. برای ورق های با ضخامت بیش از ۱۰۰ میلی متر باید از فرزکاری استفاده نمود.

۲- سطح زیرین ورق های اتکایی و صفحه ستون ها (کف ستون ها) که با دو غاب ریزی تماس اتکایی کامل با شالوده برقرار می کند، نیازی به صفحه تراشی ندارد.

۳- در صورتی که برای اتصال ستون به صفحه ستون از جوش شیاری با نفوذ کامل استفاده شده باشد، نیازی به صفحه تراشی سطح فوقانی ورق اتکایی نیست.

ضخامت ورق کف ستون طبق اطلاعات سوال ۶۰ میلیمتر است. لذا ورق با این ضخامت را می توان با پرس کردن صاف نمود و در صورت در دسترس نبودن پرس، صفحه تراشی نیز مجاز است. بنابراین گزینه ۱ و ۳ صحیح نیستند. (رد گزینه ۱ و ۳)

چون ستون به کف ستون به واسطه جوش CJP متصل شده است، طبق مورد ۳، ناصافی روی ورق کف ستون نیاز به صفحه تراشی ندارد. در گزینه ۲ به مورد ۲ کتاب اشاره شده است.

سوال ۴۴

در یک اتصال پیچی از نوع لغزش بحرانی، نیروی پیش تنیدگی پیچ ها مورد آزمایش قرار گرفته است. در رابطه با این مورد خاص کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟ فرض کنید سایر الزامات رعایت و کنترل شده اند.

(۱) نیروی پیش تنیدگی اگر ۶۰ درصد نیروی کشش نهایی پیچ در سطح مقطع اسمی پیچ باشد قابل قبول است.

(۲) نیروی پیش تنیدگی اگر بیش از بار گواه پیچ باشد غیر قابل قبول است.

(۳) ارزیابی و پذیرش نیروی پیش تنیدگی پیچ به ضریب مهره بستگی دارد و بدون اطلاع از آن نمی توان اظهار نظر نمود.

(۴) نیروی پیش تنیدگی تمامی پیچ ها در یک اتصال باید یکسان بوده و در حد مجاز باشد.

گزینه ۱ و ۲ صحیح است.

سطح سوال سخت

حل:

طبق محتوای بند ۱۰-۴-۵-۴ صفحه ۴۸۰ و زیرنویس و نیز صفحه ۲۰۸ کتاب مبحث دهم، داریم:

تبصره: در مواردی که قطر اسمی پیچ غیر از اعداد ذکر شده در جدول ۱۰-۲-۹-۵ باشد، حداقل نیروی پیش تنیدگی را می توان برابر $0.55A_{tb}F_u$ (که معادل $0.7A_{tb}F_u$ است)، در نظر گرفت، که در آن A_{tb} سطح مقطع اسمی پیچ، A_{tb} سطح مقطع پیچ در محل دندانه ها و F_u تنش کششی نهایی مصالح پیچ است.

^{۱۱} سطح تنش عبارت است از سطح مقطع پیچ بدون احتساب ارتفاع دنده که از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$\text{Stress Area (mm}^2\text{)} = 0.7854(d_b - 0.9382P)^2$$

d_b = قطر اسمی پیچ (mm)

P = گام رزوه (mm)

در تشریح ۲۶۴ (آیین نامه اتصالات ایران) جهت ساده سازی محاسبات از ۵۵ درصد نیروی کششی نهایی در سطح مقطع

اسمی پیچ استفاده شده است.

^{۱۲} مطابق آیین نامه RCSC و استاندارد ISO 1090-2

^{۱۳} بار گواه عبارت است از حداکثر بار ایمن که می توان به پیچ و مهره بدون ایجاد تغییر شکل دائمی اعمال کرد.

**۱۰-۴-۵ روش تعیین لنگر پیچشی متناظر با نیروی پیش‌تنیدگی**

در عمل نیروی پیش‌تنیدگی پیچ‌های پیش‌تنیده، با مقدار لنگر پیچشی اعمال‌شده توسط آچارهای مدرج که اصطلاحاً ترک‌متر نامیده می‌شوند، اندازه‌گیری و کنترل می‌شوند. لنگر پیچشی (M_t) متناظر با نیروی پیش‌تنیدگی (T_b) را می‌توان به‌طور تقریبی از رابطه زیر تعیین نمود:

$$M_t = K T_b d_b$$

(۱-۵-۴-۱۰)

که در آن:

 T_b = نیروی پیش‌تنیدگی لازم مطابق جدول‌های ۱۰-۴-۸ الف و ب d_b = قطر اسمی پیچ

K = ضریب مهره (بی‌بعد). ضریب مهره باید توسط سازنده مطابق استاندارد اندازه‌گیری شده و در گواهینامه پیچ و مهره ارائه شود. اعداد مندرج در جدول ۱۰-۴-۹ می‌توانند به‌عنوان راهنمای حدودی مورد استفاده قرار گیرند.

۱۰-۴-۵ نیروی پیش‌تنیدگی پیچ‌ها در اتصالات پیش‌تنیده و لغزش بحرانی

در اتصالات پیش‌تنیده و لغزش بحرانی، لازم است از پیچ‌های پرمقاومت و دارای قابلیت پیش‌تنیدگی استفاده شود و در پیچ‌ها حداقل نیروی پیش‌تنیدگی ایجاد شود. حداقل نیروی پیش‌تنیدگی حدود ۷۰ درصد حداقل مقاومت کششی نهایی پیچ در سطح مؤثر پیچ^{۱۱} در نظر گرفته می‌شود^{۱۲}. در جدول ۱۰-۴-۸ الف و ب مقادیر بار گواه^{۱۳}، نیروی پیش‌تنیدگی و حداقل بار کششی پیچ‌های پرمقاومت رایج ASTM و ISO ارائه شده است.

نیروی پیش‌تنیدگی باید حداقل ۵۵ درصد نیروی کششی نهایی پیچ باشد. گزینه ۱ حداقل مقدار نیرو را تامین کرده است و صحیح است. بار گواه، حداکثر بار امن وارده به پیچ و مهره است که تغییر شکل‌های دائمی را ایجاد نخواهد کرد. بنابراین گزینه ۲ نیز صحیح است. ضریب مهره k در تعیین لنگر متناظر با نیروی پیش‌تنیدگی کاربرد دارد و گزینه ۳ صحیح نیست. گزینه ۴ هم صحیح نیست.

سوال فاقد گزینه صحیح انحصاری است و گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح می‌باشند.

سوال ۴۵

در نقشه‌های سازه یک ساختمان، وضعیت سطحی اتصالات پیچی لغزش بحرانی، کلاس ۸ تعیین شده است. در این اتصالات پس از آماده سازی سطوح مجاور اتصال با ماسه پاشی، از پوشش تائید شده استفاده خواهد شد. حداقل ضریب اصطکاکی که این پوشش باید تامین کند به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیکتر است؟

(۱) 0.37

(۲) 0.3

(۳) 0.5

(۴) 0.33

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

طبق توضیحات بند ۱۰-۲-۹-۳-۵ صفحه ۲۱۴ و ۲۱۵ مبحث دهم داریم:

$\mu =$ ضریب اصطکاک به شرح زیر:

- برای وضعیت سطحی کلاس A: $\mu = 0.3$

این وضعیت سطحی باید دارای یکی از شرایط زیر باشد:

۱- سطح تمیزشده فلس دار حداقل با درجه St 2 مطابق فصل ۱۰-۴ و رنگ نشده کاملاً محافظت شده

۲- سطح تمیزشده و ماسه پاشی شده فلس دار حداقل با درجه Sa 1 مطابق فصل ۱۰-۴ با پوشش تایید شده این کلاس مطابق استانداردهای معتبر

همانگونه که مشخص است، شرط دوم تامین وضعیت سطحی کلاس A برقرار است.

سوال ۴۶

برای یک ستون فولادی در قاب خمشی متوسط، در چه حالتی مصالح ساخت ستون در محل اتصال باید حداقل دارای رده J0 باشد؟

(۱) برای تمامی اتصالات پیش تأیید شده الزامی است.

(۲) ستون قوطی شکل باشد.

(۳) ورق بال تیر به ستون جوش شده و ضخامت ورق بال ستون بیش از ۳۰ میلی متر باشد.

(۴) اتصال تیر به ستون با پیچ (فلنجی) باشد

گزینه ۳ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

طبق توضیحات بند ۱۰-۳-۷-۱ صفحه ۳۹۲ کتاب مبحث دهم در خصوص الزامات لرزه ای عمومی اتصالات از پیش تایید داریم:

**۱۰-۳-۷-۱ الزامات عمومی**

در طراحی اتصالات پیش‌تأییدشده، علاوه بر الزامات فصل‌های ۱-۱۰ و ۲-۱۰ و الزامات لرزه‌ای عمومی بخش ۱۰-۳-۲ این مبحث، الزامات بخش‌های ۱۰-۳-۳ یا ۱۰-۳-۳-۳، حسب مورد، نیز باید رعایت شود. در تحلیل سازه، این اتصالات باید به‌صورت مجرّدار در نظر گرفته شوند. ضمناً کلیه اتصالات پیش‌تأییدشده باید دارای شرایط زیر باشند:

الف) مصالح

- ۱- فولاد مورد استفاده باید ضوابط بند ۱۰-۳-۱-۱ را رعایت نماید.
- ۲- در مواردی که بال تیر مستقیماً یا با واسطه به بال ستون جوش می‌شود، در محدوده اتصال تیر به ستون، مصالح ورق بال‌های ستون که دارای ضخامت مساوی یا بیش از 30 میلی‌متر هستند، باید دارای خواص تأییدشده در امتداد ضخامت بوده و از نظر طاقت نمونه‌شمار داده‌شده شکاری، حداقل از رده J0 باشند.
- تبصره: رده J0 به رده‌ای از مصالح فولادی گفته می‌شود که طاقت نمونه‌شمار داده‌شده شکاری آن حداقل 27 ژول در دمای صفر درجه سلسیوس باشد.

سوال ۴۷

در یک سازه قاب خمشی فولادی متوسط و دال بتنی، تیرهای لرزه‌ای با اتصال WUF-W به ستون متصل است. در ناحیه حفاظت شده تیر، کدام مورد مجاز است؟

- (۱) وصله تیر
- (۲) خال جوش کردن ورق عرشه دال بتنی بدون آسیب به بال تیر
- (۳) ورق جوشکاری شده به بال جهت بلند کردن تیر هنگام نصب
- (۴) استفاده از گل میخ روی بال فوقانی تیر

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

طبق توضیحات بند ۱۰-۳-۲-۱۷ صفحه ۲۸۳ کتاب مبحث دهم در خصوص ناحیه حفاظت شده اعضا داریم:

۱۰-۳-۲-۱۷ ناحیه حفاظت شده اعضا

ناحیه حفاظت شده در یک عضو از سازه که شامل ناحیه شکل پذیر و نواحی مجاور آن است، به ناحیه ای از عضو اطلاق می شود که انتظار می رود در این ناحیه تغییر شکل های فرا ارتجاعی ایجاد شود. نظر به اهمیت ناحیه حفاظت شده و رفتار حساس آن در حرکات رفت و برگشتی سازه، این ناحیه باید عاری از هرگونه عملیاتی باشد که موجب مخدوش شدن عملکرد شکل پذیر عضو در این ناحیه می شود. در هر یک از سیستم های باربر جانبی لرزه ای، موقعیت و طول ناحیه حفاظت شده باید مطابق بخش های بعدی این فصل تعیین شود. همچنین به منظور جلوگیری از مخدوش شدن عملکرد شکل پذیر عضو، در ناحیه حفاظت شده اعضا باید الزامات عمومی زیر نیز رعایت شود:

الف) در ناحیه حفاظت شده اعضای سیستم های باربر جانبی لرزه ای متوسط و ویژه، به کار بردن وصله مستقیم یا غیرمستقیم جوشی یا پیچی تیرمخ ها یا ورق های تشکیل دهنده عضو ممنوع است.

ب) هرگونه ناپیوستگی ناشی از عملیات اجرایی اضافی در ساخت و نصب مانند سوراخ کاری جوش های موضعی، تخلیه جوش، وسایل کمکی برای نصب، ناصافی های ناشی از برش های حرارتی در ناحیه حفاظت شده اعضا ممنوع بوده و در صورت وجود باید به نحو مناسبی برطرف شده و تعمیر گردد.

پ) در ناحیه حفاظت شده به کارگیری گل میخ های فولادی یا هر نوع برشگیر فولادی در بال تیرها ممنوع است، مگر آن که در اتصالات پیش تأیید شده مجاز دانسته شده باشد.

ت) خال جوش کردن عرشه فولادی تیرهای مختلط در ناحیه حفاظت شده در صورتی که در این ناحیه بال تیر را دچار آسیب ننماید، مجاز است.

ث) به کارگیری هرگونه اتصال جوشی یا پیچی برای اتصالات اجزای نما، دیوارهای داخلی و خارجی، تیرهای نعل درگاهی، تیرهای فرعی سقف، نگه دارنده های تأسیساتی در محدوده شکل پذیر ناحیه حفاظت شده اعضای سیستم باربر جانبی لرزه ای ممنوع است.

گزینه ۱ در مورد الف ممنوع شده است. گزینه ۲ در مورد ت مجاز شمره شده است. گزینه ۳ در مورد ب منع شده و گزینه ۴ هم در مورد پ ممنوع شده است.

سوال ۴۸

در خصوص سازه های با سیستم قاب های فولادی سرد نورد شده (LSF) کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در صورت استفاده از سقف دال بتن آرمه، تحت هیچ شرایطی استفاده از عملکرد مرکب با تیرچه ها مجاز نیست.
- (۲) استفاده از دیوار برشی با ورق فولادی نازک یا دیوار باربر با پوشش OSB الزامی است.
- (۳) تحت هر شرایطی دیافراگم سقف نباید موجب قطع استاداها شود.

(۴) استفاده از این سیستم در ترکیب با سیستم های سازه ای دیگر امکان پذیر است

گزینه ۴ صحیح است.



حل:

مطابق بند ۱۱-۶-۲-۱ صفحه ۳۷ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ گزینه ۱ نادرست است:

فلزی سرد نوردشده است. رانرها و تیرچه‌ها عمدتاً دارای مقاطع با اشکال C یا Z می‌باشند. پوشش سقف دال بتن‌آرمه، در صورت تامین یکپارچگی لازم بین بتن و پروفیل فولادی تیرچه، می‌تواند به‌عنوان یک سقف مرکب بتنی-فلزی طراحی شود. در ساختمان‌های LSF، به منظور باربری جانبی

مطابق بند ۱۱-۶-۲-۱ صفحه ۳۸ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ گزینه ۲ نادرست است:

سازه در دو امتداد اصلی متعامد، از دهانه‌های باربر جانبی استفاده می‌شود. دهانه‌های باربر جانبی به روش‌هایی نظیر سیستم دهانه‌های مهاربندی شده با اعضای قطری، سیستم دیوار برشی با ورق فولادی نازک و سیستم دیوار باربر با پوشش OSB ایجاد می‌شود. پروفیل‌های سرد نوردشده مقاومت

مطابق بند ۱۱-۶-۲-۱ صفحه ۳۸ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ گزینه ۳ نادرست است:

سیستم قاب‌های فولادی سرد نوردشده عمدتاً به دو روش طبقه‌ای و دیوارهای یکپارچه اجرا می‌شود. در روش متداول طبقه‌ای، استادهای دیوار، توسط دیافراگم سقف قطع شده و طبقات مجزا از یکدیگر اجرا می‌شوند. در این روش، قطعات تشکیل‌دهنده ساختمان به صورت پانل‌های پیش‌ساخته، در کنار هم و در ارتفاع نصب می‌شوند. در روش اجرای یکپارچه، استاداها به صورت یکسره و بدون قطع در تراز طبقه، طراحی و اجرا می‌شوند و تیرریزی اسکلت به صورت یکسره، با عبور از کنار ستون صورت می‌گیرد.

مطابق بند ۱۱-۶-۲-۱ صفحه ۳۷ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ گزینه ۴ صحیح است:

۱۱-۶-۲-۱ کلیات

سیستم قاب‌های سبک فولادی به عنوان یک سیستم متشکل از مقاطع فولادی سرد نورد شده به روش غلطکی است که اجزای آن با اتصالات پیچی، پرچی یا جوشی به یکدیگر متصل می‌شوند. این سیستم که از نوع دیوار باربر است، ظرفیت ترکیب با سیستم‌های سازه‌ای دیگر همانند دیوارهای بتن آرمه را نیز دارد و می‌تواند در ساخت ساختمان‌های کوتاه‌مرتبه به صورت سیستم سازه‌ای ترکیبی به کار گرفته شود. برای ساخت مقاطع سرد نوردشده، مطابق نشریه ض-۶۰۸ مرکز تحقیقات راه، مسکن

سوال ۴۹

کدام یک از گزینه های زیر در رابطه با الزامات فنی و اجرایی ساختمان های صنعتی صحیح نیست؟

- (۱) در سازه های ICF مسیر انتقال بار توسط دیوارهای باربر می تواند به اندازه یک دهانه انقطاع داشته و در ارتفاع ساختمان جابه جا شود.
- (۲) در سیستم های LSF مهاربندهای تسمه ای قطری در باربری جانبی باید به عنوان اعضای صرفاً کششی در تحلیل و طراحی در نظر گرفته شود.
- (۳) در سازه های ICF اسلامپ بتن مصرفی در دیوارهای بتن آرمه با قالب های عایق ماندگار، باید حداقل ۱۰۰ میلی متر در نظر گرفته شود.
- (۴) در ساختمان های بتنی پیش ساخته اندازه بزرگترین سنگدانه مصرفی در قطعات بتن پیش ساخته نباید بیش از ۲۵ میلی متر باشد.

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق بند ۱۱-۶-۲-۱۷ صفحه ۴۲ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ گزینه ۱ نادرست است:

۱۱-۶-۲-۱۷ در مسیر انتقال بار توسط دیوارهای باربر، نباید هیچ گونه انقطاعی وجود داشته باشد.

مطابق بند ۱۱-۶-۲-۷ صفحه ۳۹ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ گزینه ۲ صحیح است:

۱۱-۶-۲-۷ مهاربندی های تسمه ای قطری در باربری جانبی باید به عنوان اعضای صرفاً کششی در تحلیل و طراحی در نظر گرفته شوند.

مطابق بند ۱۱-۶-۳-۷ صفحه ۴۱ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ گزینه ۳ صحیح است:

۱۱-۶-۳-۷ اسلامپ بتن مصرفی در دیوارهای بتن آرمه با قالب های عایق ماندگار باید حداقل ۱۰۰ و حداکثر ۱۵۰ میلی متر در نظر گرفته شود.

مطابق بند ۱۱-۶-۴-۱۵ صفحه ۴۶ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ گزینه ۴ صحیح است:

۱۱-۶-۴-۱۵ اندازه بزرگترین سنگدانه مصرفی در قطعات بتن پیش ساخته نباید بیش از ۲۵ میلی متر باشد.



سوال ۵۰

کدام یک از موارد زیر مانع گسترش صنعتی سازی در غیر انبوه سازی ها محسوب نمی شود؟

(۱) نداشتن استاندارد کیفی اجزا و تاسیسات ساختمان

(۲) مدولار بودن معماری، اجزا و تاسیسات ساختمان

(۳) فقدان فهرست بهای ویژه صنعتی سازی

(۴) تعجیل

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق پیوست ۱ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ با موضوع مفاهیم صنعتی سازی ساختمان در صفحه ۶۸:

سه مانع عمده در مسیر صنعتی سازی ساختمان عبارتند از: تعجیل، عادت به روش های متعارف و فقدان فهرست بهای ویژه صنعتی سازی ساختمان که در ادامه بررسی می شوند:

نداشتن استاندارد کیفی و ابعادی و مدولار نبودن معماری، اجزاء، تاسیسات و تجهیزات گوناگون ساختمان، مانع اصلی برای گسترش صنعتی سازی در غیر انبوه سازی ها است. از سویی دیگر، عدم اتخاذ

سوال ۵۱

حداقل ضخامت تمام شده قابل قبول پانل های سقفی در سیستم ساختمان های نیمه پیش ساخته با صفحات بتن پاششی سه بعدی (3D پانل)، به کدام یک از گزینه های زیر نزدیکتر است؟ (مستقل از الزامات محاسباتی)

(۱) 110 mm

(۲) 160 mm

(۳) 120 mm

(۴) 140 mm

گزینه ۴ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق بند ۱۱-۶-۲-۱۲ و ۱۱-۶-۲-۱۶ صفحه ۵۲ مبحث یازدهم ۱۴۰۰:

۱۱-۶-۲-۱۲ ضخامت بتن پاششی در هر طرف نباید از ۴۰ میلی‌متر کمتر و از ۷۰ میلی‌متر بیشتر باشد.

۱۱-۶-۲-۱۶ ضخامت هسته عایق در پانل‌های سقفی باید حداقل ۶۰ میلی‌متر و به تناسب آن، فاصله شبکه‌های جوش‌شده از یکدیگر باید حداقل ۱۰۰ میلی‌متر باشد.

$$t_{min} = 60 + 2 \times 40 = 140 \text{ mm}$$

سوال ۵۲

یک ساختمان مسکونی ۶۶ واحدی ۱۶ طبقه (۳ طبقه زیرزمین و ۱۳ طبقه روی آن) با زیربنای کل ۲۱ هزار مترمربع در کرج احداث شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی آن ۳۰ به دست آمده است. کدامیک از گزینه های زیر در رابطه با درجه صنعتی سازی این ساختمان صحیح است؟

(۱) در هیچ شرایطی نمی تواند درجه سه ارزیابی شود.

(۲) بسته به سایر ملاحظات ممکن است درجه دو تشخیص داده شود.

(۳) در بهترین شرایط بیش از درجه سه نخواهد بود.

(۴) همواره درجه سه ارزیابی می شود.

گزینه ۳ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق بند ۱۱-۴-۱ صفحه ۲۷ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ پروژه اشاره شده، پروژه بزرگ لحاظ شده و می بایست حداقل درجه سه صنعتی سازی را داشته باشد:

**۱-۴-۱۱ دامنه کاربرد**

کسب حداقل "درجه سه صنعتی سازی" مطابق بند ۱۱-۴-۷-۳، همراه با رعایت کلیه مقررات ملی ساختمان، برای تمامی پروژه‌های ساختمان سازی در سراسر کشور، حداقل با یکی از مشخصات زیر الزامی است:

- دارای حداقل ۱۰۰ واحد مشابه؛
- شامل ساختمانی با حداقل ۱۵ طبقه از روی سازه پی؛
- دارای سطح کل زیربنای حداقل ۱۰,۰۰۰ مترمربع.

توضیح: انبوه سازی‌ها در این گروه قرار می گیرند.

طبق بند ۱۱-۴-۷-۳ صفحه ۳۳، شرط کسب درجه سه صنعتی سازی، رعایت تمام الزامات عمومی، طراحی، اجرایی و مدیریتی است و شاخص تکمیلی به تنهایی تعیین کننده نیست:

۱۱-۴-۷-۳ اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی، اجرایی و مدیریتی، موضوع بندهای ۱۱-۴-۲ تا ۱۱-۴-۵، تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی کمتر از ۳۵ باشد، باید عبارت "صنعتی سازی درجه سه" در شناسنامه فنی و ملکی ساختمان درج شود.

سوال ۵۳

کدام گزینه جزء الزامات صنعتی سازی در ساختمان های غیرانبوه متوسط نیست؟

- (۱) لوله کشی صنعتی برای آب و فاضلاب
- (۲) کسب حداقل شاخص حامی محیط زیست ۱۵
- (۳) مدولار بودن ابعاد در و پنجره
- (۴) نصب بدون برشکاری در محل

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل:

مطابق بند ۱۱-۴-۷-۱۰ صفحه ۲۹ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ گزینه ۱ نادرست است. لوله کشی صنعتی در پروژه های صنعتی بزرگ الزامی است:

۱۱-۴-۷-۱۰ در انتقال آب و فاضلاب باید از روش لوله کشی صنعتی استفاده شود.

مطابق بند ۱۱-۵-۳-۲ صفحه ۳۶ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ گزینه ۲ صحیح است:



۱۱-۵-۳-۲ در صنعتی سازی پروژه های غیرانبوه متوسط، کسب حداقل ۱۵ امتیاز برای شاخص حامی محیط زیست الزامی است.

مطابق بند ۱۱-۳-۳-۲ صفحه ۱۸ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ گزینه ۳ صحیح است:

۱۱-۳-۳-۲ ابعاد در و پنجره باید مدولار باشد. مرجع طراحی شبکه مدولار در و پنجره برای فضاهای مسکونی، نشریه ض-۵۷۱ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و در سایر فضاها، مقررات و آیین نامه های معتبر است.

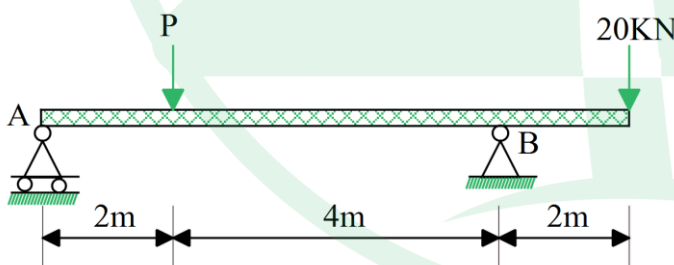
مطابق بند ۱۱-۳-۴-۱۲ صفحه ۱۹ مبحث یازدهم ۱۴۰۰ گزینه ۴ صحیح است:

۱۱-۳-۴-۱۲ مصالح نما باید بدون نیاز به برش کاری در محل نصب شود.

سوال ۵۴

در تیر نشان داده شده، واکنش تکیه گاه ها هم جهت بوده و مقدار آن در تکیه گاه B، دو برابر تکیه گاه A است. نیروی P برابر با کدام یک از گزینه های زیر است؟

- ۱) 20 KN
- ۲) 30 KN
- ۳) 40 KN
- ۴) 50 KN

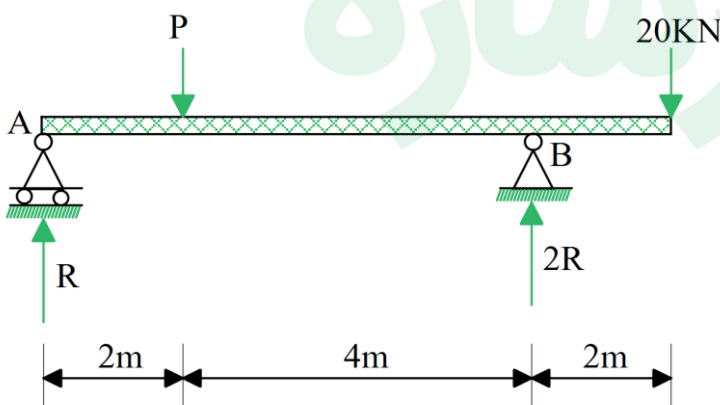


گزینه ۳ صحیح است.

سطح سوال متوسط

حل:

طبق فرضیات صورت سوال داریم:





با نوشتن معادلات تعادل استاتیکی داریم:

$$\sum^+ M_B = 0$$

$$\rightarrow R * 6 + 20 * 2 - P * 4 = 0 \rightarrow 6R = 4P - 40 \rightarrow R = 0.66P - 6.66 \quad I$$

$$\sum^+ F_y = 0$$

$$\rightarrow R + 2R - 20 - P = 0 \rightarrow 3R = P + 20 \rightarrow R = 0.33P + 6.66 \quad II$$

در ادامه با توجه به معادلات I و II طبق دستگاه دو معادله دو مجهول داریم:

$$\begin{cases} R = 0.66P - 6.66 \\ R = 0.33P + 6.66 \end{cases}$$

$$\rightarrow 2R = 0.99P + 0 \rightarrow R = \frac{0.99P}{2} = 0.495P$$

در نهایت طبق معادله I مقدار P را به صورت زیر محاسبه می کنیم:

$$\rightarrow R = 0.66P - 6.66 \rightarrow 0.495P = 0.66P - 6.66 \rightarrow -0.165P = -6.66$$

$$\rightarrow P = \frac{6.66}{0.165} = 40.36KN$$

سوال ۵۵

در چه صورت تابلو نصب شده باید از جنس مواد نسوز و یا پلاستیک تأیید شده باشد؟

(۱) هنگامی که فاصله نزدیکترین لبه آن به بازشوی نمای خارجی بنا ۲/۵ متر باشد.

(۲) هنگامی که فاصله نزدیکترین لبه آن به بازشوی نمای خارجی بنا ۱/۵ متر باشد.

(۳) هنگامی که فاصله افقی لبه تابلو تا خروجی های ساختمان ۲ متر باشد.

(۴) هنگامی که فاصله افقی لبه تابلو تا خروجیهای ساختمان ۱/۷۵ متر باشد.

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق مبحث بیستم ویرایش ۱۳۹۶ ، صفحه ۲۳ بند ۲۰-۳-۲-۳

۲۰-۳-۲-۳-۲۰- تابلوهایی که نزدیکترین لبه آنها در فاصله ۱/۵ متری بازشو دیوارخارجی بناها

ساخته می شوند، باید از جنس مواد نسوز و یا پلاستیک های تأیید شده باشند.

سوال ۵۶

کدام یک از تجهیزات زیر ظرفیت تحمل پایین تری در مقابل شتاب بدون ایجاد آسیب دارد؟

(۱) پمپ با توان ۱۰۰ اسب بخار

(۲) چیلر گریز از مرکز

(۳) کانال های فولادی

(۴) هواسازها

گزینه ۲ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق مبحث بیست و یکم ویرایش ۱۳۹۵ ، صفحه ۹۱ جدول ۷-۱-۲۱

جدول ۷-۱-۲۱- میزان تحمل شتاب تجهیزات مختلف

شتاب (g)		نوع تجهیز
بدون ایجاد آسیب	ایجاد حداقل آسیب	
۸	۴/۵	پمپ‌ها با توان تا ۱۰۰ اسب بخار
۸	۳/۵	تابلوهای کنترل و تابلوهای برق
۹	۴	فن‌ها با توان تا ۱۰۰ اسب بخار
۸	۴	لوله‌های فولادی جوش شده (با حداکثر قطر ۱۸ اینچ)
۱۰	۴/۵	هواسازها
۹	۴/۵	کانال‌های فولادی
—	۳	مراکز کنترل موتور
—	۳	منابع برق اضطراری
۸	۴/۵	سینی‌های کابل (تا ۳۶ اینچ)
—	۴	چیلرهای گریز از مرکز
—	۴/۵	چیلرهای جذبی
—	۳/۵	چیلرهای پیچشی
—	۳/۰	چیلرهای تراکمی هواخنک
—	۳/۵	بویلرها



سوال ۵۷

- کدام عبارت در مورد عملکرد بازرسان در انجام وظایف خود در سازمان نظام مهندسی ساختمان استان درست است؟
- (۱) بازرسان باید گزارش های لازم را در جهت ارائه به هیات عمومی تهیه نمایند و گزارش خود را به حیات عمومی تسلیم نمایند.
 - (۲) بازرسان باید در عملیات اجرایی سازمان استان دخالت کنند یا آن را متوقف کنند.
 - (۳) بازرسان باید گزارش خود را در زمان کمتر از ۱۵ روز قبل از تشکیل مجمع عمومی منتشر نمایند.
 - (۴) بازرسان نمی توانند در عملیات اجرایی سازمان استان دخالت کنند یا موجب وقفه آن شوند.

گزینه ۴ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان ویرایش ۱۳۹۰، صفحه ۹۲ ماده ۸۲ مطابق مورد ت بند فوق عبارت گزینه ۴ صحیح است.

ت- بازرس یا بازرسان با اطلاع هیأت مدیره حق دارند، در هر موقع هرگونه رسیدگی و بازرسی لازم را انجام داده و اسناد و مدارک و اطلاعات مربوط به نظام مهندسی استان را از هیأت مدیره مطالبه کرده و مورد رسیدگی قرار دهند. این رسیدگی نباید به گونه ای باشد که موجب وقفه در عملیات جاری شود.

سوال ۵۸

در اشخاص حقوقی، کدام شخص حقیقی مسئولیت طراحی، اجرا یا نظارت را بر عهده دارد؟

- (۱) مدیر عامل یا رئیس موسسه و مهندس ذیربط رشته مربوط
- (۲) فقط مدیر عامل یا رئیس موسسه
- (۳) فقط مهندس ذیربط رشته مربوطه
- (۴) فقط هر شخص امضا کننده تعهد طراحی، اجرا یا نظارت

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان ویرایش ۱۳۹۰، صفحه ۲۹ ماده ۳۱، مسئولیت صحت طراحی و محاسبه و نظارت به عهده مدیرعامل یا رئیس مؤسسه تهیه کننده نقشه است و امضای وی رافع مسئولیت طراح، محاسب و ناظر نخواهد بود.

□ **ماده ۳۱- در مواردی که نقشه‌های تسلیمی به شهرداریها و سایر مراجع صدور پروانه ساختمانی و تفکیک اراضی توسط اشخاص حقوقی امضاء و یا تعهد نظارت می‌شود مسئولیت صحت طراحی و محاسبه و نظارت به عهده مدیرعامل یا رئیس مؤسسه تهیه کننده نقشه است و امضای وی رافع مسئولیت طراح، محاسب و ناظر نخواهد بود، مگر اینکه نقشه ها توسط اشخاص حقیقی دیگر در رشته مربوطه امضا و یا تعهد نظارت شده باشد.**

سوال ۵۹

در ساختمان با مصرف انرژی نزدیک به صفر در ویرایش چهارم مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان، مصرف انرژی کدام مورد الزاماً نزدیک به صفر نیست؟

- (۱) تهویه
- (۲) سرمایش و گرمایش
- (۳) روشنایی
- (۴) ابگرمکن مصرفی

گزینه ۳ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مبحث نوزدهم ویرایش ۱۳۹۹، صفحه ۱۸ بند ۱۹-۲-۱

ساختمان با مصرف انرژی نزدیک صفر (ECnZ)
 ساختمانی که میزان کارایی انرژی آن در حدی است که مصرف انرژی سالانه آن برای گرمایش، سرمایش، تهویه و تأمین آب گرم مصرفی (در صورت محاسبه به روش کارایی انرژی)، طبق ضوابط تعیین شده (بخش ۱۹-۲-۱-۴ این مبحث)، نزدیک به صفر است.



سوال ۶۰

کدام یک از تجهیزات زیر با شرط دارا بودن حداقل مشخصات لازم برای استفاده در ساختمان کم انرژی دارای کیفیت بالاتری از نظر مصرف انرژی است؟

(۱) پکیج چگالشی

(۲) بخاری برقی

(۳) هواساز

(۴) رادیاتور گرمایی

گزینه ۱ صحیح است.

سطح سوال آسان

حل:

مطابق مبحث نوزدهم ویرایش ۱۳۹۹، صفحه ۵۶ جدول ۱۹-۴-۵

جدول ۱۹-۴-۵ حداقل رده برچسب انرژی یا راندمان برای تجهیزات گازسوز *

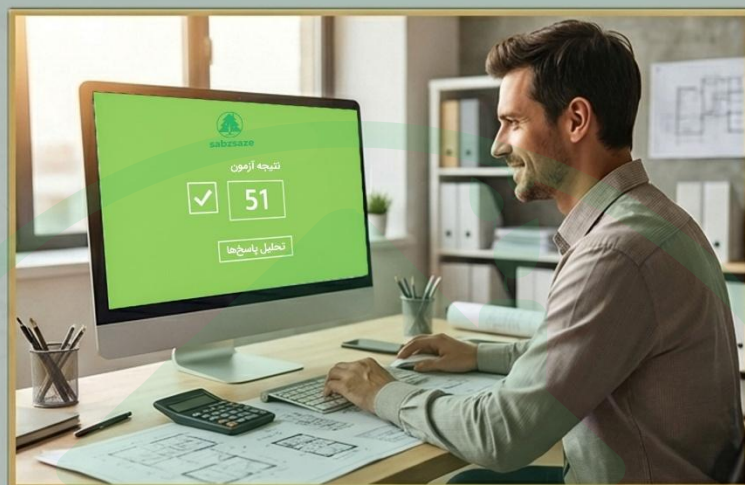
محصول	شماره استاندارد ملی	ساختمان مطابق با مبحث ۱۹ (EC)	ساختمان کم انرژی (EC+)	ساختمان بسیار کم انرژی (EC++)
آب گرم کن گازسوز مخزن دار	۱۲۱۹-۲	E	D	D
آب گرم کن گازسوز فوری	۱۸۲۸-۲	D	C	B
رادیاتور گرمایی	۱۴۷۳۵	C	B	A
پکیج	۱۴۶۲۹	C	B	A
پکیج چگالشی	۱۴۶۲۹	A	A+	A++
بخاری گازسوز دودکش دار	۱۲۲۰-۲	E	D	C
بخاری گازسوز بدون دودکش	۷۲۶۸-۲	٪۸۰	٪۸۵	٪۹۰
بخاری های گازسوز مستقل نوع C		C	B	A
دیگ بخار	A1-۱۳۷۸۲	۷۸٪	۸۱٪	۸۳٪
دیگ و مشعل	۱۴۷۶۳	F	E	D

* توضیح: کلیه رده های انرژی برچسب جدول فوق مطابق با استانداردهای مربوطه در پیوست ۱۳ می باشد.

بخاری برقی	۷۳۴۲-۲	A	A	A
کولر آبی	۴۹۱۰-۲	F	D	A
کولر گازی (پنجره ای) یا پمپ گرمایی دوتکه (بدون کانال)	۲-۶۰۱۶ و ۱۰۶۳۸	B	A	A
هواساز (هواسان)	۱۱۵۷۴	B	A	A



دقیق ترین تخمین درصد قبولی با پاسخنامه معتبر سبزسازه



برای محاسبه درصد قبولیتون اینجا کلیک کنید



سبزسازه