

بانک سوالات مبحث نهم (طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه)	
تعداد سوالات	۱۱۵

فصل دوم - علائم و تعاریف

صفحه ۳۹

۱- در نقشه سازه، پوشش بتنی برای یک ستون بتنی ۴۰ میلی‌متر داده شده است. این فاصله از نزدیک‌ترین سطح بتن تا...
(مرداد ۱۴۰۰ - اجرا)

- ۱) بر بیرونی آرماتور عرضی محاسبه می‌شود.
- ۲) مرکز آرماتور عرضی محاسبه می‌شود.
- ۳) بر بیرونی آرماتور طولی محاسبه می‌شود.
- ۴) مرکز آرماتور طولی محاسبه می‌شود.

فصل چهارم - مشخصات آرماتورها

صفحه ۶۲

۲- در فرایند ساخت کدام یک از میلگردهای زیر تغییرات شیمیایی برای اهداف خاص ایجاد گردیده است؟
(تغییر سوال) (آبان ۹۳ - اجرا)

S500C (۴)	S240 (۳)	S340 (۲)	S400 (۱)
-----------	----------	----------	----------

صفحه ۶۴

۳- در مورد میلگرد S400 کدام گزینه صحیح است؟
(آبان ۹۳ - اجرا)

- ۱) مقاومت مشخصه تسلیم آن ۴۰۰ Mpa و شکل رویه آن ساده است.
- ۲) مقاومت نهایی آن ۴۰۰ Mpa و شکل رویه آن آجدار جناقی است.
- ۳) مقاومت مشخصه تسلیم آن ۳۴۰ Mpa و شکل رویه آن آجدار مارپیچ است.
- ۴) مقاومت نهایی آن ۶۰۰ Mpa و شکل رویه آن آجدار جناقی است.

۴- نسبت مقاومت کششی حداقل آرماتور S₅₂₀ به حداقل تنش حد تسلیم آرماتور S₄₀₀ به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟
(تغییر سوال) (مهر ۹۶ - اجرا)

1.03 (۴)	1.25 (۳)	2.75 (۲)	1.725 (۱)
----------	----------	----------	-----------

۵- تیرهای یک سازه بتن‌آرمه با شکل‌پذیری معمولی، دارای ابعاد ۴۰۰ × ۶۰۰ mm بوده و در قسمت بالا و پایین مقطع آن‌ها از 3Φ42 استفاده شده است. فولاد مصرفی برای تمامی میلگردها از نوع S340 در نظر گرفته شده است. چنانچه در آزمایش کشش میلگرد، از نمونه‌هایی به طول ۲۱۰ mm استفاده شود، با در نظر گرفتن الزامات آئین‌نامه‌ای، حداقل طول ثانویه آرماتور به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟ (اعداد بر حسب میلی‌متر می‌باشند).
(تالیفی)

260 (۴)	245 (۳)	250 (۲)	240 (۱)
---------	---------	---------	---------



بانک سوالات مباحث ۱۳ تا ۲۰	
تعداد سوالات	۴۶

مبحث ۱۳ (طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان‌ها)

صفحه ۵۲

۱- ابعاد اصلی اتاق ترانسفورماتور 600 کیلوولت آمپر برحسب متر حداقل چقدر باید باشد؟ پاسخ به صورت: طول×عرض×ارتفاع بیان شده است.

$$(۱) 5.3 \times 3.2 \times 4/3$$

$$(۲) 4.7 \times 3 \times 4$$

$$(۳) 5.3 \times 3.5 \times 4.5$$

$$(۴) 4.7 \times 3.2 \times 5.2$$

(بهمین ۹۷- اجرا)

۲- حداقل ارتفاع اتاق ترانسفورماتور با تهویه مکانیکی چند متر می‌باشد؟

(۴) 2.7 متر

(۳) 5.3 متر

(۲) 3.4 متر

(۱) 4.7 متر

صفحه ۵۴

(اردیبهشت ۹۷- اجرا)

۳- جبهه مشرف به فضای آزاد اتاق ترانسفورماتور در چه جهتی مناسب تر است؟

(۴) غرب

(۳) شرق

(۲) جنوب

(۱) شمال

صفحه ۵۶

(با تغییر) (بهمین ۹۴- اجرا)

۴- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد اتاق ترانسفورماتور صحیح است؟

(۱) ارتفاع کف اتاق ترانسفورماتور باید حداقل 50 سانتی متر از سطح احتمالی سیلاب‌روهای منطقه بالاتر باشد.

(۲) در ورودی اتاق به سمت داخل باز شده و آهنی نباشد.

(۳) نباید هیچ‌گونه پنجره‌ای در اتاق ترانسفورماتور وجود داشته باشد.

(۴) حداقل سطح مقطع درپچه مشبک در تهویه طبیعی ورودی و خروجی 1.5 مترمربع می‌باشد.

(اسفند ۹۵- اجرا)

۵- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص در ورودی اتاق ترانسفورماتور صحیح است؟

(۱) در ورودی اتاق باید آهنی باشد و به سمت خارج باز شود.

(۲) در ورودی اتاق باید آهنی باشد و به سمت داخل باز شود.

(۳) در ورودی اتاق باید غیرآهنی باشد و به سمت خارج باز شود.

(۴) در ورودی اتاق باید غیرآهنی باشد و به سمت داخل باز شود.

صفحه ۹۰

(مهر ۹۸- اجرا)

۶- کدامیک از لوله‌های برق در ساختمان‌های صنعتی برای سیم کشی‌ها قابل استفاده نیست؟

(۱) پلاستیکی صلب از نوع غیرخودسوز

(۲) فولادی خرطومی با روکش پی‌وی سی (pg)

(۳) فولادی خرطومی گالوانیزه بدون روکش (pg)

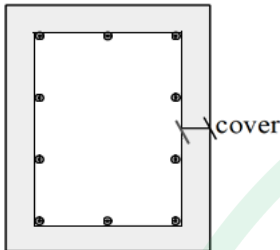
(۴) فولادی پی‌جی (pg) از نوع سیاه یا گالوانیزه

پاسخ سوالات مبحث نهم

پاسخ سوال ۱

مطابق مبحث نهم ۹۹ - ص ۳۹ - تعریف پوشش بتنی میلگرد:

پوشش بتنی میلگرد	cover, specified concrete	ناحیه‌ی بین خارجی‌ترین رویه‌ی میلگرد جای گذاری شده و نزدیک‌ترین رویه‌ی خارجی بتن
---------------------	------------------------------	---



طبق تعریف ارائه شده برای پوشش بتنی میلگرد، پاسخ سؤال، ناحیه بین خارجی‌ترین رویه میلگرد جایگذاری شده و نزدیک‌ترین رویه خارجی بتن است، منظور از خارجی‌ترین رویه میلگرد، رویه خارجی میلگرد عرضی است.

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

پاسخ سوال ۲

مطابق مبحث نهم ۹۹ - ص ۶۲ - بند ۹-۴-۲ و جدول ۹-۴-۱:

شده اند. در صورتی که در فرایند ساخت تغییراتی در ترکیبات شیمیایی و یا در روش ساخت با اهداف مشخص ایجاد شوند، در سمت راست رده‌ی آرماتور، مطابق آن چه در بند ۹-۴-۳ آمده است، یک حرف لاتین اضافه می شود. حرف C که برای رده S500C به کار برده شده، مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۵۵۸، برای همین منظور است.

جدول ۹-۴-۱ رده بندی آرماتورها

رده‌ی آرماتور	نوع میلگرد یا سیم
S240	میلگرد ساده
S340	میلگرد آجدار ^[۱]
S350	میلگرد آجدار ^[۱]
S400	میلگرد آجدار ^[۱]
S420	میلگرد آجدار ^[۱]
S500	میلگرد آجدار ^[۱]
S520	میلگرد آجدار ^[۱]
S500C	سیم‌های ساده و یا آجدار ^[۲]

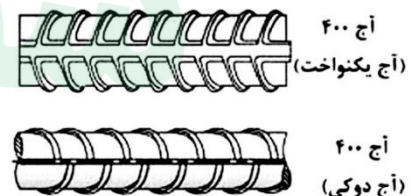
بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

پاسخ سوال ۳

مطابق مبحث نهم ۹۹ - ص ۶۴ - جدول ۹-۴-۲:

جدول ۹-۴-۲ ویژگی‌های کششی آرماتورها

رده	علامت مشخصه	طبقه بندی از نظر شکل رویه	طبقه بندی از نظر شکل پذیری	مقاومت کششی حد اقل، مگاپاسکال	تنش حد تسلیم R _y مگاپاسکال	گرنش کشی [۱]
				حد اقل، حد اکثر	حد اقل	حد اقل A _{۱۰}
S240	س ۲۴۰	ساده	نرم	۳۶۰	۲۴۰	۱۸
S340	آج ۳۴۰	آجدار مارپیچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۴۰	۱۵
S350	آج ۳۵۰	آجدار مارپیچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۵۰	۱۷ ^[۲]
S400	آج ۴۰۰	آجدار چنانگی	نیم سخت	۶۰۰	۴۰۰	۱۶
S420	آج ۴۲۰	آجدار چنانگی	نیم سخت	۶۰۰	۴۲۰	۱۶ ^[۲]
S500	آج ۵۰۰	آجدار مرکب	سخت	۶۵۰	۵۰۰	۸
S500 C	آج ۵۰۰ سرد	آجدار	سخت	۵۵۰	۵۰۰	۱۲
S520	آج ۵۲۰	آجدار مرکب	سخت	۶۹۰	۵۲۰	۱۳



بنابراین گزینه ۴ صحیح است.



پاسخ سوال ۴

مطابق مبحث نهم ۹۹ - ص ۶۴ - بند ۲-۴-۹ و جدول ۲-۴-۹:

جدول ۲-۴-۹ ویژگی‌های کششی آرماتورها							
رده	علامت مشخصه	طبقه بندی از نظر شکل رویه	طبقه‌بندی از نظر شکل پذیری	مقاومت کششی حد اقل، مگاپاسکال	تنش حد تسلیم برگر، مگاپاسکال		کرنش گسیختگی [۱]
					حد اقل	حداکثر	
S240	س ۲۴۰	ساده	نرم	۳۶۰	۲۴۰	-	۲۵
S340	آج ۳۴۰	آجدار مارپیچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۴۰	-	۱۵
S350	آج ۳۵۰	آجدار مارپیچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۵۰	۴۵۵	۱۷ [۲]
S400	آج ۴۰۰	آجدار جناغی	نیم سخت	۶۰۰	۴۰۰	-	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

$$\frac{F_u S_{520}}{F_y \min S_{400}} = \frac{690}{400} = 1.725$$

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

پاسخ سوال ۵

مطابق نهم ۹۹ - ص ۶۴ - جدول ۲-۴-۹ و زیرنویس ۲:

بر اساس زیرنویس ۲، برای این میلگرد حداکثر ۴٪ کاهش در کرنش گسیختگی جدول می‌توان لحاظ کرد.

کرنش در این حالت برابر می‌شود با:

$$\text{for } A_5: l_1 = 5 \times 42 = 210 \text{ mm}$$

$$\rightarrow \varepsilon_{\min} = 18 - 4 = 14\%$$

$$\rightarrow \varepsilon_{\min} = \frac{l_2 - l_1}{l_1} \times 100 \geq 14$$

$$\rightarrow \varepsilon_{\min} = \frac{l_2 - 210}{210} \times 100 \geq 14$$

$$\rightarrow l_2 \geq 239.4 \text{ mm}$$

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

جدول ۲-۴-۹ ویژگی‌های کششی آرماتورها							
رده	علامت مشخصه	طبقه بندی از نظر شکل رویه	طبقه‌بندی از نظر شکل پذیری	مقاومت کششی حد اقل، مگاپاسکال	تنش حد تسلیم برگر، مگاپاسکال		کرنش گسیختگی [۱]
					حد اقل	حداکثر	
S240	س ۲۴۰	ساده	نرم	۳۶۰	۲۴۰	-	۲۵
S340	آج ۳۴۰	آجدار مارپیچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۴۰	-	۱۵
S350	آج ۳۵۰	آجدار مارپیچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۵۰	۴۵۵	۱۷ [۲]
S400	آج ۴۰۰	آجدار جناغی	نیم سخت	۶۰۰	۴۰۰	-	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 ۲۲ 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.

پاسخ سوالات مبحث سیزدهم

پاسخ سوال ۱

مطابق مبحث سیزدهم ۹۵-ص ۵۲-جدول ۱۳-۵-۳-۳:

جدول ۱۳-۵-۳-۳ ابعاد اصلی اتاق ترانسفورماتورهای خشک و روغنی			
ارتفاع اتاق با تهویه مکانیکی	۳/۴ متر	۳/۴ متر	۳/۴ متر
ارتفاع اتاق با تهویه طبیعی	۴/۷ متر	۴/۷ متر	۵/۳ متر
عرض اتاق	۳ متر	۳/۲ متر	۳/۵ متر
طول اتاق	۴ متر	۴/۳ متر	۴/۵ متر
ارتفاع زیرزمین اتاق	۱/۵ متر	۱/۵ متر	۱/۵ متر
ظرفیت ترانسفورماتور (کیلو ولت آمپر)	تا ظرفیت: ۶۳۰	ظرفیت‌های: ۶۳۰ - ۸۰۰ - ۱۰۰۰	ظرفیت‌های: ۱۲۵۰ - ۱۶۰۰ (اتاق خیلی بزرگ)
	(اتاق کوچک)	(اتاق بزرگ)	

بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

پاسخ سوال ۲

مطابق مبحث سیزدهم ۹۵-ص ۵۲-جدول ۱۳-۵-۳-۳:

حداقل سطح مقطع در پیچ مشبک در تهویه طبیعی	ورودی		حجم چاله روغن ترانسفورماتور روغنی
	۱/۱۳ مترمربع	۱/۸ مترمربع	۲/۲۷ مترمربع
تهویه طبیعی	۱/۲۵ مترمربع	۲ مترمربع	۲/۵ مترمربع
عرض در اتاق	۲ متر	۲ متر	۲ متر
ارتفاع در اتاق	۲/۷ متر	۲/۷ متر	۲/۷ متر
ارتفاع اتاق با تهویه مکانیکی	۳/۴ متر	۳/۴ متر	۳/۴ متر
ارتفاع اتاق با تهویه طبیعی	۴/۷ متر	۴/۷ متر	۵/۳ متر
عرض اتاق	۳ متر	۳/۲ متر	۳/۵ متر
طول اتاق	۴ متر	۴/۳ متر	۴/۵ متر
ارتفاع زیرزمین اتاق	۱/۵ متر	۱/۵ متر	۱/۵ متر
ظرفیت ترانسفورماتور (کیلو ولت آمپر)	تا ظرفیت: ۶۳۰	ظرفیت‌های: ۶۳۰ - ۸۰۰ - ۱۰۰۰	ظرفیت‌های: ۱۲۵۰ - ۱۶۰۰ (اتاق خیلی بزرگ)
	(اتاق کوچک)	(اتاق بزرگ)	

جدول ۱۳-۵-۳-۳ ابعاد اصلی اتاق ترانسفورماتورهای خشک و روغنی

مطابق ردیف چهار جدول، ارتفاع اتاق با تهویه مکانیکی ۳/۴ متر است.

بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

پاسخ سوال ۳

مطابق مبحث سیزدهم ۹۵-ص ۵۴-بند ۱۳-۵-۳-۳-۲-پ:

پ) در صورت امکان، جبهه مشرف به فضای آزاد اتاق ترانسفورماتور باید در جهتی انتخاب شود که تابش آفتاب به آن حداقل باشد (روبه شمال).

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

پاسخ سوال ۴

مطابق مبحث سیزدهم ۹۵-ص ۵۵-بند ۱۳-۵-۳-۳-۴-ث):

گزینه ۱ صحیح نمی‌باشد.

مطابق مبحث سیزدهم ۹۵-ص ۵۶-بند ۱۳-۵-۳-۳-۴-ح):

گزینه ۲ صحیح نمی‌باشد.

مطابق مبحث سیزدهم ۹۵-ص ۵۶-بند ۱۳-۵-۳-۳-۴-ذ):

گزینه ۳ صحیح می‌باشد.

ث) ارتفاع کف اتاق ترانسفورماتور باید حداقل (۲۰ سانتی‌متر) از سطح احتمالی سیلابروهای منطقه بالاتر باشد.

ح) در ورودی اتاق باید آهنی باشد و به سمت خارج باز شود. قفل در باید از نوعی باشد که حتی هنگامی که بسته است خارج شدن از اتاق امکان‌پذیر باشد.

ذ) هیچگونه پنجره‌ای نباید در اتاق ترانسفورماتور وجود داشته باشد.



جدول ۱۳-۵-۳ ابعاد اصلی اتاق ترانسفورماتورهای خشک و روغنی

حد اقل سطح مقطع در پیچ مشبک در	ورودی	۱/۱۳ مترمربع	۱/۸ مترمربع	۲/۲۷ مترمربع
تهویه طبیعی	خروجی	۱/۲۵ مترمربع	۲ مترمربع	۲/۵ مترمربع

مطابق مبحث سیزدهم ۹۵-ص ۵۲-جدول ۱۳-۵-۳-۳-۳
گزینه ۴ صحیح نمی باشد.

بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

پاسخ سوال ۵

مطابق مبحث سیزدهم ۹۵-ص ۵۶- بند ۱۳-۵-۳-۳-۴ مورد ح:

ح) در ورودی اتاق باید آهنی باشد و به سمت خارج باز شود. قفل در باید از نوعی باشد که حتی هنگامی که بسته است خارج شدن از اتاق امکان پذیر باشد.

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

پاسخ سوال ۶

مطابق مبحث سیزدهم ۹۵-ص ۹۰-جدول ۱۳-۷-۳-۲:

جدول ۱۳-۷-۳-۲ لوله های قابل استفاده در سیم کشی های روکار و توکار در جدول شماره ۱۳-۷-۲-۲ دسته بندی شده اند.

نوع لوله	نوع سیم کشی	توکار	روکار	ملاحظات
فولادی بی جی (رزوه-PG) از نوع سیاه یا گالوانیزه	همه نوع ساختمان + ساختمان های صنعتی	+	+	
فولادی خرطوم می گالوانیزه بدون روکش (PG)	همه نوع ساختمان + ساختمان های صنعتی	+	+	
فولادی خرطوم می با روکش بی وی سی (PG)	همه نوع ساختمان + ساختمان های صنعتی	+	+	
پلاستیکی صلب از نوع غیر خودسوز	همه نوع ساختمان + محیط های با خطر خوردگی	+	+	
پلاستیکی خرطوم می از نوع غیر خودسوز	ساختمان های غیر صنعتی	+	-	
		مجاز: +		غیرمجاز: -

مطابق جدول، لوله های پلاستیکی صلب از نوع غیر خودسوز در همه نوع ساختمان و محیط های با خطر خوردگی قابل استفاده هستند ولی این لوله ها در ساختمان های صنعتی کاربرد ندارند. سایر گزینه ها در ساختمان های صنعتی قابل استفاده اند.

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

پاسخ سوال ۷

مطابق مبحث سیزدهم ۹۵-ص ۹۱-بند ۱۳-۷-۳-۵:

۱۳-۷-۳-۵ مدارهایی که در زیر کف ها قرار می گیرند باید فقط با استفاده از لوله های فولادی یا پلاستیکی صلب اجرا شوند. این لوله ها به هنگام اجرا و بعد از آن باید در مقابل ضربات مکانیکی محافظت شوند.

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

پاسخ سوال ۸

مطابق مبحث سیزدهم ۹۵-ص ۱۲۰- بند ۱۳-۱۰-۱-۶:

۱۳-۱۰-۱-۶ ارتفاع پریزهای برق نصب شده روی دیوار از کف تمام شده نباید کمتر از ۰/۳ متر باشد.

بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

سبزسازه