



**تشریح سؤالات  
آزمون‌های نظام مهندسی ساختمان**

**عمران - نظارت و اجرا**

(به تفکیک منابع)

- ✓ مطابق با آخرین ویرایش منابع و آیین‌نامه‌ها
- ✓ راهنمای کامل مطالعه و قبولی در آزمون
- ✓ پاسخنامه کاملاً تشریحی از ۱۳ دوره اخیر
- ✓ جداول انواع گروه‌بندی‌های ساختمانی
- ✓ و درج کلیدواژه هر سؤال در پاسخنامه

مؤلفان:

مهندس کاظم شایگان، دکتر رضا رمضان‌نژاد

چاپ دهم

سرشناسه	: شایگان، کاظم
عنوان و نام پدیدآور	: تشریح سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی ساختمان، عمران-نظارت و اجرا به تفکیک منابع مؤلفان: کاظم شایگان، رضا رمضان‌نژاد.
مشخصات نشر	: تهران، پردیس علم، ۱۴۰۲.
مشخصات ظاهری	: ۳۹۸ ص. : مصور، جدول، نمودار؛ ۲۲ × ۲۹ س.م.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۵۳۴۸-۳۳-۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: عمران -- آزمون‌ها -- راهنمای مطالعه
موضوع	: Civil engineering – Examinations
موضوع	: عمران -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: Civil engineering -- Examinations, questions, etc (Higher)
موضوع	: ساختمان‌سازی -- قوانین و مقررات -- ایران -- آزمون‌ها
موضوع	: Building -- Examinations, questions, etc. (Higher)
شناسه افزوده	: رمضان‌نژاد، رضا، ۱۳۷۲-
رده‌بندی کنگره	: TA۱۵۹
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۴/۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۰۳۰۸۹۵
وضعیت رکورد	: فیپا

## تشریح سؤالات آزمون‌های

### نظام مهندسی عمران-نظارت و اجرا

نویسندگان: کاظم شایگان، رضا رمضان‌نژاد

#### مشخصات کتاب

- \* جلد و صفحه آرایی: شیدا مؤمنی
- \* نوبت چاپ: دهم-۱۴۰۲
- \* شمارندگان: ۱۰۰۰ نسخه
- \* شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۵۳۴۸-۳۳-۲
- \* قیمت: ۴۴۰۰۰۰ تومان

#### مشخصات ناشر

انتشارات پردیس علم



- \* آدرس: تهران، میدان رسالت، خیابان هنگام، پلاک ۱۴۰، واحد ۵ و ۶
- \* تلفن: ۰۲۱۷۷۲۴۲۱۶۳ - ۰۹۱۹۰۷۱۵۲۸۹
- \* سایت انتشارات: www.pardis-elm.ir

**!** کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با حقوق مؤلفان، متعلق به معمار ۹۸ می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب (اعم از چاپ، اسکن، فتوکپی، عکس برداری، نشر الکترونیک و یا اینترنتی، سی دی یا دی‌وی‌دی، فایل صوتی یا تصویری و غیره)، بدون اجازه کتبی معمار ۹۸ ممنوع بوده، و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

از شما خواننده محترم تقاضا داریم در صورت مشاهده خطای تایپی یا محتوایی، از طریق راه‌های ارتباطی با ما در میان بگذارید.

- \* سایت: www.memar98.com
- \* تلفن: ۰۱۱۳۵۶۶۰۵۳۶ / موبایل و واتس‌آپ: ۰۹۰۳۰۲۰۸۴۸۱
- \* اینستاگرام: memar98\_ir
- \* آدرس: مازندران، فریدونکنار، خیابان پارک لاله، پاسداران ۲

مالی که ز تو کس نستاند، علم است  
حرزی که تو را به حق رساند، علم است  
جز علم طلب مکن تو اندر عالم  
چیزی که تو را ز غم رهاند، علم است

توفیق خدمت به نیکوترین و شایسته‌ترین مردم در وطن عزیزم، فرصت گران‌بها و پرافتخاری است که علاوه بر خشنودی آنها، موجبات رضایت پرودگار متعال را در پی خواهد داشت و به یقین در این راستا کسانی موفق و سربلند خواهند بود که بتوانند به خوبی از این فرصت، در راستای جلب رضایت خداوند و خدمت صادقانه و مؤثر به مردم نهایت استفاده را ببرند. پیشرفت‌های معنوی و مادی هر کشوری ریشه در تعلیم افراد دارد و مطالعه کتاب در کنار استفاده از تکنولوژی، اصلی‌ترین ابزار جهت تحقق این هدف است. ما به عنوان عضو کوچکی در حوزه نشر، از اینکه توانستیم در کنار مؤلف، نقشی در ارتقای آگاهی‌های علمی و فرهنگی شما داشته باشیم بسیار خرسندیم و همواره آماده ارائه تجربیات ارزشمند خود به نویسندگان گرامی و فرهیختگان عزیز هستیم. از خداوند متعال، برای مردم عزیز کشورم موفقیت و سربلندی آرزو می‌نمایم.

و من الله توفیق

سازمان نظام مهندسی وظیفه نظارت بر طراحی و اجرای ساخت و سازها را در کشور بر عهده دارد. برای همین کارشناسان خود را انتخاب می‌کند تا مراحل ساخت و اجرا را طبق آیین‌نامه‌ها و ضوابط، کارشناسی و تأیید کنند. این کارشناسان ابتدا باید تأیید صلاحیت شوند و برای همین باید در آزمون نظام مهندسی ساختمان شرکت کنند.

آزمون ورود به حرفه مهندسان، آزمون تستی است و داوطلبان باید در کنار مطالعه مباحث، سؤالات آزمون‌های گذشته را مورد بررسی قرار دهند، تا با نوع سؤالات، بخش‌های مهم کتاب و روش مطالعه درست آشنا شده و با تمرین و حل آنها خود را آماده آزمون کنند. از طرفی منابع آزمون نظام مهندسی همواره در حال بروزرسانی و ویرایش مطابق با آخرین استانداردهای جهانی و علم روز هستند. لذا داوطلبان می‌بایست سؤالات دوره‌های قبل را با توجه به ویرایش جدید حل کنند. ما در این مجموعه با در نظر گرفتن این موارد و تطبیق سؤالات سنوات گذشته با ویرایش‌های جدید منابع و اصلاح صورت و گزینه‌های سؤال امکان استفاده از این تست‌ها را فراهم کردیم.

کتابی که هم اکنون در دست شماست با عنوان «تشریح سؤالات آزمون‌های مهندسی ساختمان، عمران-نظارت و اجرا به تفکیک مباحث» جهت آشنایی و آمادگی داوطلبان برای آزمون نظام مهندسی عمران است. در این کتاب سؤالات و پاسخ تشریحی ۱۳ دوره اخیر از آزمون‌های نظام مهندسی به تفکیک منابع قرار گرفته شده‌اند. این پاسخ‌ها شامل مباحث ۲۲ گانه مقررات ملی ساختمان، کتاب قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، کتاب راهنمای جوش و اتصالات جوشی در ساختمان‌های فولادی، آیین‌نامه ۲۸۰۰ و پیوست ششم آن و سؤالات منابع متفرقه می‌باشد.

**از مزایای این کتاب می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:**

- ✓ تفکیک شدن سؤالات طبق منابع
- ✓ ترتیب سؤالات مطابق با صفحات کتاب
- ✓ پاسخ کاملاً تشریحی و تحلیل سؤالات مبهم
- ✓ تطبیق سؤالات با آخرین ویرایش منابع
- ✓ تعیین کلیدواژه هر سؤال در پاسخنامه
- ✓ به همراه جداول مهم انواع گروه‌بندی‌های ساختمانی در انتهای کتاب

«از آنجا که سؤال اکثر داوطلبان در مورد انتخاب منابع مناسب، روش صحیح مطالعه و تست زدن می‌باشد در بخش ابتدایی کتاب سعی کردیم تمامی موارد را بیان کنیم. بر خلاف سایر آزمون‌ها، با توجه به اینکه آزمون نظام مهندسی به صورت جزوه‌باز است، قبولی در آن نیازمند داشتن برنامه مطالعاتی منسجم و استفاده از ابزار و تکنیک‌های مناسب می‌باشد که توضیحاتی را در این باب نیز در کتاب درج کردیم.

\* فرصت را مغتنم شمرده و از زحمات و تلاش‌های دوستانمان: مهندس شبنم خاکساری، مهندس مرجان برارتابار، مهندس شیدا مؤمنی؛ که در بخش مشاوره، بروزرسانی و آماده‌سازی کتاب ما را یاری کردند، قدردانی می‌کنیم \*

## داوطلب گرامی

گردآورنده زمان زیادی را صرف جمع‌آوری، دسته‌بندی و حل تشریحی سؤالات کرده است. با رعایت قوانین کپی‌رایت، از زمان، تلاش و خلاقیت خالق اثر حفاظت کنید. چنانچه این کتاب به صورت کپی یا توسط دوستان و یا هر روش دیگری در اختیار شما قرار گرفته است، جهت جلب رضایت گردآورنده، مبلغ کتاب را به شماره کارت ۵۸۵۹۸۳۱۰۲۴۹۲۱۴۸۷ به نام کاظم شایگان واریز بفرمایید. استفاده از این مجموعه بدون پرداخت هزینه آن، کاری غیر اخلاقی و شرعاً حرام است.

⚠️ کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با حقوق مؤلفان، منحصراً متعلق به معمار ۹۸ می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب (اعم از چاپ، اسکن، فتوکپی، عکس‌برداری، نشر الکترونیک و یا اینترنتی، سی‌دی یا دی‌وی‌دی، فایل صوتی یا تصویری و غیره)، بدون اجازه کتبی معمار ۹۸ ممنوع بوده، و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

اطلاعات این مجموعه مرتباً بروزرسانی خواهند شد. از آنجا که ممکن است در مراحل تایپ و یا تهیه این کتاب خطاهایی نیز رخ داده باشد، از شما خواننده محترم تقاضا داریم موارد را از طریق سایت معمار ۹۸ و یا راه‌های ارتباطی با ما در میان بگذارید.

## راه‌های ارتباطی

☎ تلفن: ۰۱۱۳۵۶۶۰۵۳۶

📞 موبایل و واتس‌اپ: ۰۹۰۳۰۲۰۸۴۸۱

🌐 سایت: [www.memar98.com](http://www.memar98.com)

💻 اینستاگرام، تلگرام، ایتا و سروش: [memar98\\_ir](https://www.instagram.com/memar98_ir)

## فهرست:

مبحث ۹ - طرح و اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه (ویرایش ۱۳۹۹) ۱۳۷	جدول بودجه‌بندی نظارت ..... ۷
مبحث ۱۰ - طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی (ویرایش ۱۴۰۱) ۱۸۷	جدول بودجه‌بندی اجرا ..... ۸
مبحث ۱۱ - طرح و اجرای صنعتی ساختمان‌ها (ویرایش ۱۴۰۰) ۲۵۷	جدول اولویت‌بندی مباحث ..... ۹
مبحث ۱۲ - ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا (ویرایش ۱۳۹۲) ۲۷۱	آشنایی با آزمون نظام مهندسی ..... ۱۰
مبحث ۱۳ - طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها (ویرایش ۱۳۹۵) ۲۹۳	شرایط ثبت‌نام در آزمون ..... ۱۰
مبحث ۱۴ - تأسیسات مکانیکی (ویرایش ۱۳۹۶) ۲۹۷	زمان آزمون ..... ۱۱
مبحث ۱۶ - تأسیسات بهداشتی (ویرایش ۱۳۹۶) ۲۹۹	منابع آزمون ..... ۱۱
مبحث ۱۷ - لوله‌کشی گاز طبیعی (ویرایش ۱۴۰۱) ۳۰۱	نحوه برگزاری آزمون ..... ۱۳
مبحث ۱۸ - عایق‌بندی و تنظیم صدا (ویرایش ۱۳۹۶) ۳۰۳	روش مطالعه و آمادگی برای آزمون ..... ۱۳
مبحث ۱۹ - صرفه‌جویی در مصرف انرژی (ویرایش ۱۳۹۹) ۳۰۵	ترندهای مطالعه ..... ۱۴
مبحث ۲۰ - علائم و تابلوها (ویرایش ۱۳۹۶) ۳۰۹	تست زدن ..... ۱۵
مبحث ۲۱ - پدافند غیرعامل (ویرایش ۱۳۹۵) ۳۱۱	ابزار افزایش سرعت ..... ۱۶
مبحث ۲۲ - مراقبت و نگهداری از ساختمان‌ها (ویرایش ۱۳۹۲) ۳۱۹	لیبل‌گذاری ..... ۱۷
استاندارد ۲۸۰۰ - آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله ۳۲۷	کلیدواژه ..... ۱۷
پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰ - طراحی لرزه‌ای و اجرای اجزای غیرسازه‌ای معماری ..... ۳۴۵	واژگان طلایی ..... ۱۷
راهنمای جوش و اتصالات جوشی در ساختمان‌های فولادی (ویرایش ۱۳۹۰) ۳۴۹	مبحث ۲ - الزامات اداری (ویرایش ۱۳۸۴) ..... ۱۸
کتاب قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان (ویرایش ۱۳۹۰) ۳۶۵	مبحث ۳ - حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق (ویرایش ۱۳۹۵) ..... ۲۹
منابع متفرقه (قانون کار، بیمه، مالیات، شرایط پیمان و ...) ۳۷۵	مبحث ۴ - الزامات عمومی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۶) ..... ۳۳
جداول گروه‌بندی ساختمان‌ها در منابع مختلف ..... ۳۸۵	مبحث ۵ - مصالح و فرآورده‌های ساختمانی (ویرایش ۱۳۹۶) ..... ۳۹
منابع و مأخذ ..... ۳۹۷	مبحث ۶ - بارهای وارد بر ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸) ..... ۵۹
	مبحث ۷ - ژئوتکنیک و مهندسی پی (ویرایش ۱۴۰۰) ..... ۷۹
	مبحث ۸ - طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی (ویرایش ۱۳۹۸) ..... ۱۱۱

## مبحث ۲

### - الزامات اداری (ویرایش ۱۳۸۴)

#### ◆ مبحث دوم: نظامات اداری (ص ۱) ◆

صفحه ۶

نظارت، مهر ۹۹

- ۱- مقرر است یک ساختمان مسکونی 6 طبقه در منطقه 3 شهرداری تهران احداث شود. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد نظارت بر ساختمان صحیح است؟
- (۱) ناظر نمی‌تواند در منطقه شهرداری تهران شاغل باشد - ناظر در هنگام صدور پروانه ساختمان توسط سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران به مالک و شهرداری معرفی می‌شود.
- (۲) ناظر نمی‌تواند در شهرداری تهران شاغل باشد - ناظر توسط سازمان نظام مهندسی استان در هنگام صدور پروانه به مالک و شهرداری معرفی می‌شود.
- (۳) ناظر نمی‌تواند در شهرداری تهران شاغل باشد - ناظر توسط مرجع صدور پروانه ساختمان به مالک و نظام مهندسی معرفی می‌شود.
- (۴) ناظر توسط مالک انتخاب و به شهرداری معرفی می‌شود - ناظر نمی‌تواند شاغل در شهرداری تهران باشد.

✓ پاسخ: گزینه ۱ کلیدواژه: ناظر (صدور پروانه)

ص ۶، بند ۲-۴-۵

صفحه ۶

نظارت، شهریور ۱۴۰۱

- ۲- تهیه و ابلاغ دستورالعمل مربوط به نحوه ارجاع کار، نظارت، میزان حق الزحمه و نحوه دریافت و پرداخت آن و همچنین رفع اختلاف نظر بین ناظر و مجری برعهده کدام یک از مراجع است؟
- (۱) وزارت راه و شهرسازی
- (۲) برعهده اداره راه و شهرسازی شهرستان است.
- (۳) شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان
- (۴) برعهده سازمان نظام مهندسی ساختمان استان بوده که به تصویب شورای مرکزی سازمان می‌رسد.

✓ پاسخ: گزینه ۱ کلیدواژه: دستورالعمل مربوط به نحوه ارجاع کار

ص ۶، بند ۲-۴-۵، تبصره ۲ / و یا کتاب قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، ویرایش ۱۳۹۰، ص ۱۵۵، ماده ۲۴، تبصره ۲: بر عهده وزارت مسکن و شهرسازی است.

❖ در تاریخ ۳۱ خردادماه ۱۳۹۰، با تأیید مجلس و تأیید شورای نگهبان، وزارت راه و ترابری با وزارت مسکن و شهرسازی ادغام شده و وزارت راه و شهرسازی تشکیل شد.

#### ◆ فصل ۱: کلیات (ص ۱۵) ◆ (در دوره‌های اخیر، از این فصل سؤالی طرح نشده است).

#### ◆ فصل ۲: طراحی ساختمان (ص ۲۳) ◆

صفحه ۲۶ و ۲۷

نظارت، مرداد ۹۴

- ۳- دو نفر از مهندسان پایه یک رشته عمران مشترکاً نسبت به تأسیس یک دفتر مهندسی طراحی ساختمان اقدام نموده‌اند. ظرفیت اشتغال یکی از مهندسان یاد شده چنانچه شاغل تمام وقت نبوده و تعهد نماید در طول مدت یک سال آینده شغل تمام وقت دیگری را تقبل نکند و موضوع به تأیید مراجع ذیربط رسیده باشد، حداکثر چقدر می‌باشد؟
- (۱) 38500 متر مربع (۲) 28800 متر مربع (۳) 24000 متر مربع (۴) 8000 متر مربع

✓ پاسخ: گزینه ۲ کلیدواژه: ظرفیت اشتغال

ص ۲۶، جدول شماره ۱: ظرفیت اشتغال شخص حقیقی که به صورت انفرادی نسبت به تأسیس دفتر طراحی ساختمان اقدام نماید.

پایه‌های مهندسی	حداکثر تعداد کار	حداکثر ظرفیت اشتغال در مدت یکسال
-----------------	------------------	----------------------------------

یک	۸	۱۶۰۰۰ متر مربع
----	---	----------------

طبق جدول شماره ۱- ظرفیت اشتغال یک مهندس حقیقی پایه یک، ۱۶۰۰۰ مترمربع است.

جدول شماره ۲: درصد افزایش ظرفیت اشتغال هر یک از شرکای دفتر مهندسی طراحی ساختمان نسبت به ظرفیت اشتغال دفتر تک نفره

موارد افزایش ظرفیت اشتغال	درصد افزایش دفتر مهندسی	درصد افزایش در صورت همپایه بودن پروانه اشتغال در هر رشته	درصد افزایش در صورت حضور بیش از یک نفر در هر رشته	مجموع درصد افزایش ظرفیت اشتغال
ترکیب رشته شرکا	۱۰	۱۰	-	۲۰
یک رشته از رشته‌های هفتگانه				

طبق جدول شماره ۲- در صورتی که تعداد بیش از یک نفر باشد و همچنین هم‌رشته و هم‌پایه باشند، با توجه به ردیف اول جدول و ستون آخر، مجموع افزایش ظرفیت اشتغال ۲۰ درصد خواهد بود.

همچنین مطابق با بند ۵-۳-۵ در ص ۲۷: ظرفیت اشتغال شرکای دفتر مهندسی طراحی که خارج از کارهای ساختمانی شاغل تمام وقت نباشند و تعهد نمایند در طول مدت یک سال آینده شغل تمام وقت دیگری را تقبل نکند، حداکثر تا ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. بنابراین:

$$\Rightarrow 28800 \text{ متر مربع} = 16000 \times 1/2 \times 1/5$$

نظارت، مرداد ۱۴۰۰ [31]

صفحه ۳۱

۴- ظرفیت اشتغال طراحان حقوقی ساختمان، متشکل از مهندسان چهار رشته معماری، عمران، برق و مکانیک که در هر رشته حداقل ۲ نفر حضور دارند که هیچ کدام هم‌پایه نباشند، نسبت به ظرفیت اشتغال دفاتر مهندسی طراحی تک نفره چند درصد است؟

(۱) 60 (۲) 90 (۳) 70 (۴) 80

✓ پاسخ: گزینه ۴ کلیدواژه: ظرفیت اشتغال طراحان حقوقی

ص ۳۱، جدول شماره ۴: « ردیف ۴ جدول، ترکیب رشته‌های چهاررشته: معماری، عمران، برق، مکانیک » چون حقوقی اند ۶۵ درصد افزایش ظرفیت اشتغال دارند. / هم‌پایه نیستند، پس درصد افزایشی از این بابت تعلق نمی‌گیرد. / بیش از یک نفر در هر رشته حضور دارند، لذا ۱۵ درصد دیگر افزایش ظرفیت خواهند داشت.

← پس  $80 = 65 + 15$ ، درصد افزایش ظرفیت اشتغال نسبت به دفاتر طراحی تک‌نفره دارند.

### ◆ فصل ۳: اجرای ساختمان (ص ۳۵) ◆

اجرا، اسفند ۹۵ [31]

صفحه ۳۶

۵- در مورد انجام هرگونه تغییر در نوع، ضخامت، محل و اندازه بازشوهای دیوارهای خارجی ساختمان کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) به دلیل تغییر وزن یا نورگیری و یا درجه تبادل حرارتی به هیچ وجه مجاز نمی‌باشد.
- (۲) در صورتی که وزن جدید کمتر از وزن منظور شده مطابق نقشه‌های اجرایی باشد، بلامانع است.
- (۳) باید به تأیید طراحان ساختمان برسد.
- (۴) مشروط به موافقت کارفرما و تأیید مهندس ناظر بلامانع است.

✓ پاسخ: گزینه ۳ کلیدواژه: بازشوی دیوار

ص ۳۶، بند ۷-۱-۵

اجرا، بهمن ۹۴ [31]

صفحه ۳۷

۶- از زمان شروع بهره‌برداری و پس از تحویل ساختمان حداقل مدت بیمه کیفیت اجرای سازه‌های ساختمان توسط مجری چند سال است؟

(۱) دوازده سال (۲) ده سال (۳) پنج سال (۴) هشت سال

✓ پاسخ: گزینه ۲ کلیدواژه: بیمه کیفیت

ص ۳۷، بند ۷-۱-۱۵-۳-الف

اجرا، اسفند ۹۵ [31]

صفحه ۴۰

۷- حداکثر ظرفیت اشتغال به کار بر اساس مساحت زیربنا برای یکی از دفاتر اجرای ساختمان در یک مقطع زمانی 4000 مترمربع برآورد شده است. با پیشنهاد هیئت مدیره سازمان استان و تصویب هیئت چهار نفره حداکثر ظرفیت اشتغال به کار تا چند مترمربع می‌تواند افزایش یابد؟

(۱) 600 (۲) 800 (۳) 1000 (۴) امکان افزایش وجود ندارد.

✓ پاسخ: گزینه ۲ کلیدواژه: ظرفیت اشتغال دفاتر مهندسی استان



## مبحث ۹

### - طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه (ویرایش ۱۳۹۹)

◆ ۹-۱: کلیات (ص ۱) ◆ (در دوره‌های اخیر، از این فصل سؤالی طرح نشده است).

◆ ۹-۲: علائم و تعاریف (ص ۹) ◆

نظارت، مهر ۹۶ 31

صفحه ۴۸ و ۴۲۲

۱- کدام یک از شرایط زیر جزء شرایط قلاب لرزهای می‌باشد؟

- ۱) قلابی است با خم حداقل 135 درجه که باید انتهای آن حداقل سه برابر قطر میلگرد باشد.
- ۲) قلابی است با خم حداقل 90 درجه و با انتهای مستقیم حداقل 75 میلی‌متر
- ۳) قلابی است با خم حداقل 135 درجه که باید انتهای آن به سمت داخل خاموت متمایل باشد.
- ۴) قلابی است با خم حداقل 90 درجه و با انتهای مستقیم حداقل 12 برابر قطر میلگرد.

✓ پاسخ: گزینه ۳ کلیدواژه: قلاب لرزهای

ص ۴۸، قلاب لرزهای: قلاب با خم ۱۳۵ درجه و یا بیش‌تر بر روی خاموت‌ها، دورگیرها و یا سنجاقی‌ها، با طول مستقیم بعد از خم حداقل ۶ برابر قطر و یا ۷۵ میلی‌متر. قلاب‌های متعلق به دورگیرهای دایره‌ای می‌توانند خم ۹۰ درجه یا بیش‌تر داشته باشند. قلاب‌های لرزهای باید آرماتورهای طولی را در بر گیرند و طول مستقیم آن‌ها رو به داخل باشد. و یا ص ۴۲۲، بند ۹-۲۱-۲-۲-۴ قلاب لرزهای مطابق تعریف فصل ۹-۲ (ص ۴۸) قلابی است که دارای خم حداقل ۱۳۵ درجه و طول مستقیم بعد از خم حداقل برابر با  $6d_b$  و یا ۷۵ میلی‌متر باشد. قلاب لرزهای در دورگیرهای دایروی می‌تواند دارای خم حداقل ۹۰ درجه باشد.

◆ ۹-۳: مشخصات مکانیکی بتن (ص ۵۵) ◆

نظارت، بهمن ۹۷ 31

صفحه ۵۷

۲- مقاومت فشاری بتن تازه، جهت مقایسه با مقاومت فشاری مشخصه طرح ( $f_c$ ) در چه سنی اندازه‌گیری می‌شود؟

- ۱) انواع بتن‌ها 28 روزه و در صورت کافی نبودن مقاومت 90 روزه ۲) بتن معمولی 28 روزه و بتن پرمقاومت غیر زودرس در 56 روزه
- ۳) بتن معمولی 28 روزه و بتن با سیمان ضد سولفات 42 روزه ۴) انواع بتن‌ها 28 روزه

✓ پاسخ: گزینه ۲ کلیدواژه: مقاومت فشاری مشخصه بتن

ص ۵۷، بند ۹-۳-۳-۱: مقاومت فشاری مشخصه بتن،  $f_c$ ، باید بر اساس آزمایش‌های ۲۸ روزه بر روی حداقل دو نمونه استوانه‌ای به قطر ۱۵۰ و ارتفاع ۳۰۰ میلی‌متر یا حداقل سه نمونه استوانه‌ای به قطر ۱۰۰ و ارتفاع ۲۰۰ میلی‌متر تعیین شود. مبحث ۵، ویرایش ۱۳۹۶، ص ۷۱، بند ۵-۱۰-۳-۱-۳، ذ) مقاومت فشاری بتن‌های پرمقاومت باید در سن ۵۶ روز اندازه‌گیری شود، مگر آن که بتن پرمقاومت زودرس در نظر باشد که باید مقاومت در سن ۲۸ روز معیار و مورد اندازه‌گیری قرار گیرد. گزینه (۲) و (۴) هر دو می‌توانند صحیح باشند.

اجرا، مرداد ۱۴۰۰ 31

صفحه ۵۷ و ۴۷۸

۳- مقاومت یک نمونه آزمایش بتن، میانگین مقاومت 28 روزه کدام یک از آزمون‌های مشخص شده در گزینه‌های زیر که از یک مخلوط بتن برداشته می‌شود، است؟ گزینه با حداقل تعداد نمونه قابل قبول مدنظر است.

- ۱) سه آزمون استوانه‌ای به ابعاد 100×200 میلی‌متر ۲) دو آزمون استوانه‌ای به ابعاد 100×200 میلی‌متر
- ۳) سه آزمون استوانه‌ای به ابعاد 150×300 میلی‌متر ۴) یک آزمون استوانه‌ای به ابعاد 150×300 میلی‌متر

✓ پاسخ: گزینه ۱ کلیدواژه: مقاومت فشاری مشخصه بتن

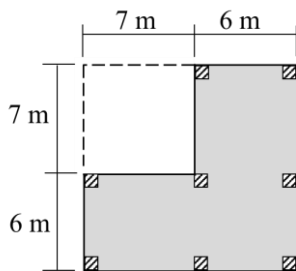
ص ۴۷۸، بند ۹-۲۲-۱۱-۱-الف: مقاومت یک نمونه آزمایش بتن، میانگین مقاومت حداقل دو آزمون استوانه‌ای به ابعاد ۱۵۰×۳۰۰ میلی‌متر، یا میانگین حداقل ۳ آزمون استوانه‌ای به ابعاد ۱۰۰×۲۰۰ میلی‌متر است. و یا ص ۵۷، بند ۹-۳-۱. (سؤال حداقل تعداد نمونه را خواسته است).

$$\max \begin{cases} \frac{\text{حجم}}{30} = \frac{[(40/7 \times 25/7) - (40 \times 25)] \times 3}{30} = 137/97 \text{ m}^3 = 4/6 \approx 5 \\ \frac{\text{سطح}}{150} = \frac{2 \times (40/7 + 25/7) \times 3}{150} = 398/4 \text{ m}^2 = 2/65 \approx 3 \end{cases} \Rightarrow \text{تعداد} = 5 \times 2 = 10$$

نظارت، اردیبهشت ۹۷

صفحه ۴۷۸-۴۷۹

۱۱۹- برای بتن‌ریزی شالوده گسترده‌ای به ضخامت 750 mm که پلان آن در شکل نشان داده است، از کامیون‌های مخلوط‌کنی که ظرفیت هر کدام از آن‌ها بیش از 6 m<sup>3</sup> است استفاده خواهد شد. بتن‌ریزی به طور پیوسته انجام شده و ظرف چند ساعت به اتمام خواهد رسید. چنانچه دستگاه نظارت نظر خاصی نداشته باشد، حداقل تعداد نمونه‌های بتن چند عدد باید باشد؟



2 (۱)

4 (۲)

6 (۳)

12 (۴)

✓ پاسخ: گزینه ۲

ص ۴۷۸، بند ۹-۲۲-۱۱-۱: الف- مقاومت یک نمونه آزمایش بتن، میانگین مقاومت حداقل دو نمونه استوانه‌ای به ابعاد ۱۵۰×۳۰۰ میلی‌متر، با میانگین حداقل ۳ نمونه استوانه‌ای به ابعاد ۱۰۰×۲۰۰ میلی‌متر است.

و ص ۴۷۹، بند ۹-۲۲-۱۱-۲: در مواردی که حجم هر پیمانانه اختلاط بتن در پای کار یک متر مکعب باشد، تواتر نمونه‌برداری باید حداقل برابر با بیش‌ترین مقادیر (الف) تا (ث) زیر باشد:

ب- یک نمونه برای هر ۳۰ مترمکعب بتن. پ- یک نمونه برای هر ۱۵۰ مترمربع سطح دال و دیوار.

ص ۴۸۰، بند ۹-۲۲-۱۱-۳: در مواردی که حجم هر پیمانانه اختلاط بتن در پای کار بیش‌تر یا کمتر از یک متر مکعب باشد، مقادیر بند فوق را می‌توان به همان نسبت افزایش یا کاهش داد، مشروط بر آنکه این نسبت‌ها بیش‌تر از ۲ و یا کم‌تر از نصف نشوند.

مقادیر بند  $\times \min\left(\frac{V}{1}, 2\right)$ : تواتر نمونه‌برداری  $\Rightarrow$  حجم اختلاط در پای کار بیش‌تر از یک مترمکعب باشد  $\Rightarrow$

مقادیر بند  $\times \max\left(\frac{V}{1}, 0/5\right)$ : تواتر نمونه‌برداری  $\Rightarrow$  حجم اختلاط در پای کار کمتر از یک مترمکعب باشد  $\Rightarrow$

طبق سؤال چون حجم هر پیمانانه اختلاط برابر با ۶ مترمکعب و بیش‌تر از یک مترمکعب است و نسبت این دو برابر با ۶ و بزرگ‌تر از ۲ می‌باشد، لذا مقادیر ذکر شده در قسمت (ب) و (پ) حداکثر در ۲ ضرب می‌شود: ب= ۶۰ m<sup>3</sup>، پ= ۳۰۰ m<sup>2</sup>

$$\max \begin{cases} \frac{\text{حجم}}{30 \times 2} = \frac{[(13 \times 13) - (7 \times 7)] \times 0/75}{60} = 90 \text{ m}^3 = 1/5 \approx 2 \\ \frac{\text{سطح}}{150 \times 2} = \frac{[(13 \times 13) - (7 \times 7)]}{300} = 120 \text{ m}^2 = 0/4 \approx 1 \end{cases} \Rightarrow \text{تعداد} = 2 \times 2 = 4$$

نظارت، مهر ۹۹ \*ویرایش شده\* 31

صفحه ۴۷۹-۴۸۰

۱۲۰- در یک ساختمان فولادی یک طبقه، دال سقف آن با مساحت 600 m<sup>2</sup> و ضخامت 0/25 m به طور یکجا بتن‌ریزی می‌گردد. مطابق ضوابط تواتر نمونه‌برداری از بتن، حداقل تعداد نمونه‌برداری موردنیاز از این بتن، کدام یک از مقادیر زیر است؟ (نوع بتن سقف با شالوده متفاوت است و حجم هر مخلوط بتن 1 m<sup>3</sup> است.)

N=6 (۴)

N=5 (۳)

N=4 (۲)

N=3 (۱)

✓ پاسخ: گزینه ۴

ص ۴۷۹، بند ۹-۲۲-۱۱-۲: در مواردی که حجم هر پیمانانه اختلاط بتن در پای کار یک متر مکعب باشد، تواتر نمونه‌برداری باید حداقل برابر با بیش‌ترین مقادیر (الف) تا (ث) زیر باشد:

الف) یک نمونه در هر نوبت کاری روزانه (ب) یک نمونه برای هر ۳۰ مترمکعب بتن

$$V = 600 \times 0/25 = 150 \text{ m}^3 \Rightarrow \text{تعداد نمونه‌برداری} = \frac{150}{30} = 5$$

پ) یک نمونه برای هر ۱۵۰ مترمربع سطح دال و دیوار (طبق اصلاحیه به تاریخ ۹۹/۱۲/۲۶)

## جداول

### گروه‌بندی ساختمان‌ها در منابع مختلف

در منابع مختلف با توجه به موضوع کتاب، دسته‌بندی‌های متفاوتی برای ساختمان‌ها در نظر گرفته شده است. هدف از این دسته‌بندی‌ها تشخیص و اهمیت آن‌ها و همچنین بکارگیری ضوابط متفاوت با توجه به نوع بهره‌برداری آن‌هاست. به منظور دسترسی سریعتر و تسلط بیشتر، در این بخش همه گروه‌بندی‌ها را یکجا جمع‌آوری کرده‌ایم.

#### ۱- حدود صلاحیت و ظرفیت اشتغال مهندسان بر اساس پیچیدگی و حجم کار

■ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، ویرایش ۱۳۹۰، ص ۵۲ / برای کاردان‌های فنی ص ۶۱

■ و یا مبحث ۲، نظامات اداری، ویرایش ۱۳۸۴، ص ۷۸ و ۷۹، ماده ۱۸: مقدمه: به منظور تعیین حدود صلاحیت مهندسان دارای پروانه اشتغال، فعالیت‌های مهندسی ساختمان براساس پیچیدگی عوامل و حجم کار به چهار گروه «الف»، «ب»، «ج» و «د» گروه‌بندی شده‌اند و همچنین به منظور تعیین حدود صلاحیت کاردان‌ها و دیپلمه‌های فنی و معماران تجربی دارای پروانه اشتغال به کار فعالیت‌های فنی در ساختمان براساس پیچیدگی عوامل و حجم کار، ساختمان‌ها به سه گروه «یک»، «دو» و «سه» تقسیم‌بندی شده‌اند.

«عوامل اصلی مؤثر در تعیین این پیچیدگی و حجم کار (عوامل سه‌گانه) در ساختمان‌ها با سه عامل سطح زیربنا، تعداد طبقات و نوع کاربری سنجیده می‌شود.»

د	ج	ب	الف	گروه عوامل مؤثر
بیش از ۵۰۰۰ م.م	۲۰۰۱ تا ۵۰۰۰ م.م	۶۰۱ تا ۲۰۰۰ م.م	۱ تا ۶۰۰ م.م	از نظر سطح زیربنا
بیش از ۱۰ طبقه	۶ تا ۱۰ طبقه	۳ تا ۵ طبقه	۱ و ۲ طبقه	طبقات از روی شالوده
حیطه عملکرد شهری و فراشهری مانند فرودگاه‌ها، استادیوم‌ها، دانشگاه‌ها، مراکز اصلی مخابرات، مراکز تحقیقاتی، ایستگاه‌های اصلی مترو، بناهای یادبود، هتل‌های بزرگ و ...	حیطه عملکردی منطقه: فروشگاه‌های بزرگ، بیمارستان‌ها، مراکز فرهنگی، ایستگاه‌های فرعی مترو، ساختمان‌های: پست، پلیس، آتش-نشانی، شعب اصلی بانک‌ها، مهمان‌پذیرها، هتل‌های کوچک و ...	با حیطه عملکردی ناحیه: مانند شعبات فرعی بانک‌ها، مدارس متوسطه، درمانگاه‌ها، خوابگاه‌ها، سالن‌های ورزشی ساده و ...	حیطه عملکردی محله (برزن)، عملکرد خدماتی ساختمان در محدوده کوچک، واحدهای مسکونی، تجاری کوچک، مدارس ابتدایی، کلینیک‌ها، کودکانستان‌ها، کارگاه‌ها و ...	نوع کاربری

۱۸-۱-۴ در خصوص آرایه خدمات مهندسی ساختمان توسط اشخاص حقوقی دو عامل طبقه و کاربری ساختمان ملاک تعیین گروه ساختمان برای آرایه خدمات مهندسی خواهد بود و عامل زیربنای ساختمان در ظرفیت اشتغال اشخاص حقوقی مؤثر می‌باشد.