



## تشریح کامل سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی معماری - نظارت



● چاپ هجدهم - ویرایش نهم

● کلیه آزمون‌ها (اسفند ۱۳۸۷ تا مهر ۱۳۹۸)

● به همراه کلیدواژه هر سؤال

مؤلف:

● مهندس حسن نوبهار  
(کارشناس ارشد معماری دانشگاه تهران)  
(پایه یک و مدرس دوره‌های نظام مهندسی)



سرشناسه

عنوان و نام پدیدآور

وضعیت ویراست

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک

وضعیت فهرست نویسی

یادداشت

یادداشت

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

شناسه افزوده

رده بندی کنگره

رده بندی دیوبی

شماره کتابشناسی ملی

نوبهار، حسن، ۱۳۵۹ -

تشریح کامل سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی معماری - نظارت: کلیه آزمون‌ها (اسفند ۱۳۸۷ تا اردیبهشت ۱۳۹۷)  
به همراه کلیدواژه هر سوال / مولف حسن نوبهار

ویراست ۹.

تهران: نوآور،

۴۴۸ ص: مصور،

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۱۹-۰

فیپا

کتابنامه.

نمایه.

ساختمان‌سازی -- قوانین و مقررات -- ایران -- آزمون‌ها

*Building laws -- Iran -- Examinations*

ساختمان‌سازی -- قوانین و مقررات -- ایران

*Building laws -- Iran*

ساختمان‌سازی -- صنعت و تجارت -- قوانین و مقررات -- ایران

*Construction industry -- Law and legislation -- Iran*

ساختمان‌سازی -- صنعت و تجارت -- قوانین و مقررات -- ایران -- آزمون‌ها

*Construction industry -- Law and legislation -- Iran -- Examinations*

معماری -- آزمون‌ها و تمرین‌ها

*Architecture -- Examinations, questions, etc*

دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها

*Universities and colleges -- Iran -- Examinations*

محمدزاده‌اصل، شاهرخ، ۱۳۶۷، ویراستار

۱۳۹۷ ۵/۲/۹ KMHH۳۴۰۲

۳۴۳/۵۵۰۷۸۶۹

۵۵۴۴۱۹۴

## تشریح کامل سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی معماری - نظارت

مؤلف: حسن نوبهار

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

نوبت چاپ: هجدهم-۱۳۹۸ - ویرایش نهم

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۱۹-۰

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای  
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸،  
طبقه دوم، واحد ۶ تلفن: ۹۲ - ۶۶۴۸۴۱۹۱، [www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و  
مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به  
نشر نوآور می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب  
(از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی،  
هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل  
صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده  
و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



نشر نوآور

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

<https://telegram.me/noavarpub>

<https://www.instagram.com/noavarpub/>

## نکات مهم و کلیدی مباحث مقررات ملی ساختمان

نکات مهم (قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان)	۱۰
نکات مهم (مبحث ۲ مقررات ملی ساختمان)	۱۴
نکات مهم ... (مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان)	۱۵
نکات مهم ... (مبحث ۴ مقررات ملی ساختمان)	۲۶
نکات مهم ... (مبحث ۵ مقررات ملی ساختمان)	۳۳
نکات مهم ... (مبحث ۷ مقررات ملی ساختمان)	۴۰
نکات مهم ... (مبحث ۸ مقررات ملی ساختمان)	۴۲
نکات مهم ... (مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان)	۴۶
نکات مهم ... (مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان)	۵۳
نکات مهم ... (مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان)	۵۹
نکات مهم ... (مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان)	۶۳
نکات مهم ... (مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان)	۶۷
نکات مهم ... (مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان)	۶۸
نکات مهم ... (مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان)	۷۰
نکات مهم ... (مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان)	۷۷
نکات مهم ... (مبحث ۱۸ مقررات ملی ساختمان)	۸۵
نکات مهم ... (مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان)	۸۸
نکات مهم ... (مبحث ۲۰ مقررات ملی ساختمان)	۹۱
نکات مهم ... (مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان)	۹۴

## آزمون‌های ورود به حرفه مهندسان «معماری-نظارت»

آزمون ... معماری نظارت عمومی، اسفند ماه ۱۳۸۷	۹۸
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت عمومی، اسفند ماه ۱۳۸۷	۱۰۳
آزمون ... معماری نظارت تخصصی، اسفند ماه ۱۳۸۷	۱۰۹
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت تخصصی، اسفند ماه ۱۳۸۷	۱۱۳
آزمون ... معماری نظارت عمومی، آذر ماه ۱۳۸۸	۱۲۰
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت عمومی آذر ماه ۱۳۸۸	۱۲۴
آزمون ... معماری نظارت تخصصی، آذر ماه ۱۳۸۸	۱۳۰
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت تخصصی، آذر ماه ۱۳۸۸	۱۳۵
آزمون ... معماری نظارت عمومی، اسفند ماه ۱۳۸۹	۱۴۱
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت عمومی، اسفند ماه ۱۳۸۹	۱۴۵
آزمون ... معماری نظارت تخصصی، اسفند ماه ۱۳۸۹	۱۵۱
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت تخصصی، اسفند ماه ۱۳۸۹	۱۵۵

آزمون ... معماری نظارت عمومی، آذر ماه ۱۳۹۰	۱۶۳
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت عمومی، آذر ماه ۱۳۹۰	۱۶۷
آزمون ... معماری نظارت تخصصی، آذر ماه ۱۳۹۰	۱۷۳
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت تخصصی، آذر ماه ۱۳۹۰	۱۷۷
آزمون ... معماری نظارت پایه ۳، شهریور ماه ۱۳۹۱	۱۸۴
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت، پایه ۳، شهریور ماه ۱۳۹۱	۱۹۲
آزمون ... معماری نظارت پایه ۳، اسفند ماه ۱۳۹۱	۲۰۱
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت، پایه ۳، اسفند ماه ۱۳۹۱	۲۰۶
آزمون ... معماری نظارت پایه ۳، آذر ماه ۱۳۹۲	۲۱۷
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت، پایه ۳، آذر ماه ۱۳۹۲	۲۲۳
آزمون ... معماری نظارت، خرداد ماه ۱۳۹۳	۲۳۴
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت، پایه ۳، خرداد ماه ۱۳۹۳	۲۴۱
آزمون ... معماری نظارت پایه ۳، آبان ماه ۱۳۹۳	۲۴۹
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت، پایه ۳، آبان ماه ۱۳۹۳	۲۵۶
آزمون ... معماری نظارت مرداد ماه ۱۳۹۴	۲۶۸
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت، پایه ۳، مرداد ماه ۱۳۹۴	۲۷۴
آزمون ... معماری نظارت بهمن ماه ۱۳۹۴	۲۸۸
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت، پایه ۳، بهمن ماه ۱۳۹۴	۲۹۶
آزمون ... معماری نظارت شهریور ماه ۱۳۹۵	۳۱۲
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت، پایه ۳، شهریور ماه ۱۳۹۵	۳۱۸
آزمون ... معماری نظارت اسفند ماه ۱۳۹۵	۳۳۷
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت، پایه ۳، اسفند ماه ۱۳۹۵	۳۴۴
آزمون ... معماری نظارت مهر ماه ۱۳۹۶	۳۶۰
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت، پایه ۳، مهر ماه ۱۳۹۶	۳۶۷
آزمون ... معماری نظارت اردیبهشت ماه ۱۳۹۷	۳۸۲
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت، پایه ۳، اردیبهشت ماه ۱۳۹۷	۳۸۸
آزمون ... معماری نظارت بهمن ماه ۱۳۹۷	۴۰۳
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت، پایه ۳، بهمن ماه ۱۳۹۷	۴۱۰
آزمون ... معماری نظارت مهر ماه ۱۳۹۸	۴۲۲
پاسخنامه آزمون ... معماری نظارت، پایه ۳، مهر ماه ۱۳۹۸	۴۳۰
کلید واژه	۴۴۳
منابع و مآخذ	۴۴۶

## مقدمه مؤلف

تغییرات اساسی ایجاد شده در پذیرش دانشجو در رشته‌ی مهندسی معماری در سال ۱۳۸۸ (پذیرش در مقطع کارشناسی معماری) امکان افزایش پذیرش دانشجو و تأسیس دانشکده‌های معماری زیادی را فراهم آورد. طبیعتاً جامعه معماری پذیرای موج زیادی از فارغ‌التحصیلان معماری شد که خواهان ورود به سازمان نظام مهندسی و شرکت در آزمون دریافت پروانه اشتغال به کار بودند. آزمون‌هایی که با توجه به شرایط خاص آن، از جمله جزوه باز بودن، به یکی از مشکل‌ترین و پردغدغه‌ترین آزمون‌های یک مهندس معمار تبدیل شده است. با توجه به اشتغال اکثر داوطلبان و کمبود زمان و دلیل داشتن منابع بسیار و تعریف تعدادی از آنها توسط سازمان نظام مهندسی، هر شرکت‌کننده می‌بایست در کنار مطالعه منابع معرفی شده نظام مهندسی به منابع دیگری که در دوره‌های مختلف با سلیقه اساتید طراح سؤال متغیر می‌باشد مطالعه کرده و یا کلیه منابع جانبی را نیز همراه خود به جلسه آزمون ببرد. در کنار دیگر مباحث و حمل تعداد زیادی کتاب با مشکلات مختلفی روبرو بوده و به همین دلیل این آزمون مخاطره‌انگیز می‌شود. در این کتاب در ابتدا با بررسی و جمع‌بندی سؤالات سالهای گذشته آزمون‌ها، نکاتی که در چند آزمون تکرار و یا حداقل یکبار مورد سؤال قرار گرفته ذکر شده است. در کنار این نکات کلیدی، کلیه بندها و مقرراتی را که می‌توانسته به عنوان سؤال مطرح شود را برای دوستان مطرح نموده‌ایم. در ادامه کلیه آزمون‌های دوره‌های مختلف به ترتیب سال امتحان جمع‌آوری شده تا داوطلبان در ابتدا خود پاسخگوی سؤالات باشند و در انتهای هر آزمون پاسخ‌های تشریحی داده شده است. پاسخ‌ها سعی گردیده در ابتدا صحیح بوده و نیز کاملترین و جامع‌ترین پاسخ ممکن به سؤال باشد تا داوطلب نیازی به مراجعه کتاب منبع را نداشته باشد و بتواند در هر مکانی مطالعه لازم را داشته باشد. در انتهای هر پاسخ منبع دقیق سؤال و جواب نیز ارائه شده است.

با امید به آنکه کتاب حاضر برای کلیه خوانندگان آن مفید واقع شود.

### مهندس حسن نوبهار

#### بودجه‌بندی سؤالات آزمون معماری نظارت

مصوبات معماری	سازه بتن و فولادی	چوبیات	نشریات	راهنمای جوش	قانون نظام مهندسی	مباحث ۲۲ گانه مقررات ملی ساختمان																	تعداد سوال	منابع آزمون‌ها				
						۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۵			۴	۳	۲	
۱	۴	۱۰	۹	-	۲	-	-	۱	۳	۱	-	۵	۴	۳	۴	۵	-	-	۱۱	۲	-	۱	۲۴	۵	۳	۱۰۰	اسفند ۸۷	
۳	-	۱	۵	۵	۳	-	-	۵	۱۰	۳	۱	۲	۴	۳	۳	۷	-	۱	۴	۷	-	۲	۶	۳	۲	۸۰	آذر ۸۸	
۳	۱	-	۲	۵	۳	-	-	۵	۱۰	۳	-	۱	۵	۳	۵	۸	-	-	۵	۵	-	۷	۶	۳	-	۸۰	اسفند ۸۹	
۴	-	-	-	۳	۲	-	-	۵	۹	۳	-	۵	۴	۱	۳	۹	-	-	۷	۵	-	۷	۸	۳	۲	۸۰	آذر ۹۰	
-	۲	۴	۱۲	۲	۲	-	-	۲	۶	۲	۱	۱	۲	۱	۳	۲	-	-	۲	۲	۱	۵	۴	۱	۲	۶۰	شهریور ۹۱	
-	۲	۴	-	۲	۲	-	۲	۳	۶	۲	-	۱	۳	۱	۲	۸	-	-	۴	۳	-	۴	۶	۳	۱	۶۰	اسفند ۹۱	
-	-	۵	۱	۴	-	-	۲	۲	۶	۳	۳	۱	۳	۱	۱	۴	-	-	۲	۵	-	۵	۴	۳	۲	۶۰	آذر ۹۲	
۱	-	۷	۳	۴	۱	۲	۲	۲	۴	۴	۱	۳	۲	۲	۱	۵	-	-	۲	۴	-	۲	۳	۳	۲	۶۰	خرداد ۹۳	
-	-	۶	-	۴	۱	-	۲	-	۴	۳	۱	۳	۴	۱	۲	۳	۲	۳	۳	۳	۲	۳	۵	۳	۲	۶۰	آبان ۹۳	
-	-	۷	-	۳	۱	۲	۱	-	۳	۳	۳	۳	۳	۱	۱	۴	۲	۲	۲	۲	۵	۳	۳	۵	۲	۱	۶۰	مرداد ۹۴
-	-	۶	۲	۲	۱	۲	۱	۱	۴	۲	۴	۲	۳	۱	۱	۴	۳	۲	۳	۲	۵	۲	۳	۲	۲	۶۰	بهمن ۹۴	
-	۳	۳	۲	۴	۲	۱	۱	۱	۳	۳	۳	۳	۳	۱	۱	۴	۲	۲	۲	۲	۳	۳	۳	۴	۱	۶۰	شهریور ۹۵	
-	-	۶	-	۲	۲	۲	۱	۱	۳	۲	۳	۴	۳	۱	۱	۳	۳	۴	۲	۳	۵	۱	۳	۴	۱	۶۰	اسفند ۹۵	
۲	-	۸	-	۲	۱	۴	-	۱	۶	۳	۲	۲	۲	۱	۲	۷	۲	۲	۴	۱	۱	۱	۳	۱	۲	۶۰	مهر ۹۶	
-	-	۴	-	۳	-	۱	۱	۲	۴	۳	۱	۸	۲	۵	۳	۱	۲	۱	۳	۲	۳	۱	۳	۴	۳	۶۰	اردیبهشت ۹۷	
-	-	۴	-	۲	۲	۱	-	۳	۵	۳	۳	۲	۳	۲	۳	۲	۲	۱	۲	۵	۲	۴	۷	۲	-	۶۰	بهمن ۹۷	
۱	۱	۲	۱	۵	۳	۲	۱	۱	۳	۱	۲	۴	۴	۳	۲	۲	۲	۲	۲	۴	۱	۳	۵	۳	-	۶۰	مهر ۹۸	
۲۰	۳۵	۱۰۱	۷۰	۶۴	۳۵	۱۷	۱۴	۴۰	۱۱۰	۴۴	۲۸	۶۰	۶۸	۳۶	۴۴	۹۲	۲۰	۲۰	۸۲	۸۷	۲۶	۶۳	۱۰۵	۶۱	۲۸	۱۳۲۰	تعداد کل	

## راهنمای جامع چگونگی کسب آمادگی جهت شرکت در آزمون‌های نظام مهندسی

در سال‌های اخیر، شاهد رشد چشمگیر متقاضیان و داوطلبان شرکت در آزمون‌های ورود به حرفه مهندسان (جهت اخذ پروانه اشتغال پایه سه)، که اصطلاحاً آزمون‌های نظام مهندسی نامیده می‌شوند، هستیم. این آزمون برای رشته‌های هفت‌گانه عمران، معماری، تأسیسات برقی، تأسیسات مکانیکی، ترافیک، شهرسازی و نقشه‌برداری برگزار می‌شود.

قبولی در آزمون نظام، مزایای فراوانی برای مهندسان به همراه داشته، و فرصت‌های شغلی زیادی را برای آنان فراهم خواهد کرد. مهندسان، با قبولی در این آزمون، می‌توانند پروانه اشتغال به کار مهندسی در رشته خود را از وزارت راه و شهرسازی دریافت کرده و به عنوان کارشناس دی‌صلاح و مجاز سازمان نظام مهندسی در هر یک از صلاحیت‌های «طراحی، اجرا و نظارت» بر ساختمان‌ها فعالیت نمایند. از مزیت‌های داشتن پروانه اشتغال به کار مهندسی، تخصیص یک شماره خاص در نظام مهندسی است که شخصیت حقیقی مهندسان را در رشته مربوطه به شخصیت حقوقی تغییر و ارتقاء می‌دهد. افرادی که دارای پروانه اشتغال باشند، می‌توانند در کارهای تجاری و خدماتی از قبیل تأسیس شرکت و دفاتر مهندسی اقدام نمایند و با از امتیاز سهمیه خود در شرکت‌های قانونی بهره‌مند گردند.

آزمون نظام مهندسی در هر سال دو بار، توسط دفتر امور مقررات ملی ساختمان، و با همکاری سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور و توسط سازمان سنجش آموزش کشور، در هفت رشته اصلی مرتبط با ساختمان برگزار می‌شود.

مهندسان دارای مدرک مهندسی در هر یک از رشته‌های عمران، معماری، تأسیسات برقی، تأسیسات مکانیکی، ترافیک، شهرسازی و نقشه‌برداری، بعد از گذشت ۳ سال از مدرک کارشناسی یا ۲ سال از مدرک کارشناسی ارشد و یا ۱ سال از مدرک دکتری خود و نیز عضویت در سازمان نظام مهندسی، مجاز به شرکت در این آزمون‌ها خواهند بود.

در برخی از رشته‌ها از جمله مهندسی عمران، پروانه اشتغال به کار در سه بخش اجرا، محاسبات و نظارت وجود دارد که برای هر کدام از آنها آزمونی جداگانه برگزار می‌گردد و هر کدام از مهندسیین با قبولی در هر یک از این آزمون‌ها پروانه اشتغال به کار پایه ۳ در آن بخش را دریافت می‌کنند که حصدناپذیر قبولی در کلیه رشته‌ها، ۵۰ درصد کل نمره می‌باشد.

برای شرکت در آزمون شما باید در موعد مقرر به سایت سازمان مقررات ملی ساختمان مراجعه و ثبت نام کنید. در زمانی که اعلام می‌شود به سایت مراجعه و تأییدیه ثبت نام خود را از سازمان نظام مهندسی دریافت کنید. و در زمان مقرر پرینت کارت ورود به جلسه را بگیرید.

کسانی که مدرک کارشناسی ناپیوسته دارند چنانچه مدرک کاردانی آنها مرتبط با مهندسی همان رشته باشد هر ۵ سال سابقه کار با مدرک کاردانی معادل یک سال کارشناسی محاسبه می‌شود. حداکثر تا ۱۰ سال سابقه کاردانی معادل دو سال سابقه کارشناسی در نظر گرفته خواهد شد. همگی این موضوعات را از واحد عضویت سازمان خود سؤال کنید و مطمئن شوید مدرک کاردانی شما با کارشناسی مرتبط هست یا خیر.

لازم است بدانید که به غیر از رشته معماری صلاحیت طراحی، سایر آزمون‌ها همگی به صورت تستی برگزار می‌شوند. شما باید به تعداد ۶۰ سؤال پاسخ بدهید. هر کس که حداقل به ۵۰ درصد سوالات، پاسخ صحیح بدهد، قبول می‌شود یعنی حداقل باید به ۳۰ سؤال، پاسخ صحیح داده شود. در ضمن برای جلوگیری از پاسخ‌های شانسی و تصادفی، هر پاسخ اشتباه، یک سوم، نمره منفی دارد.

در سازمان نظام مهندسی، پایین‌ترین درجه پروانه اشتغال به کار پایه ۳ می‌باشد که مهندسانی که دارای این پروانه باشند طبق ماده ۱۱ آیین‌نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، پس از گذشت ۴ سال می‌توانند از پایه ۳ به پایه ۲ و پس از گذشت ۵ سال دیگر از پایه ۲ به پایه ۱ ارتقاء پیدا کنند. طبقه ارتقای پایه در پروانه اشتغال به این صورت است که افراد دارای پروانه اشتغال پایه ۳ در یک سری کلاس‌ها و دوره‌ها شرکت کرده و در یک آزمون داخلی امتحان می‌دهند که به شرط قبولی در آن آزمون و حضور در کلاس‌ها و گذشت زمان کافی می‌توانند ارتقاء پایه داشته باشند. بهتر و ارجمند آن است که داوطلبان، در هر نوبت آزمون، تنها در یک صلاحیت (یعنی یکی از صلاحیت‌های طراحی، نظارت و اجرا) ثبت نام و شرکت نمایند، و تمامی سعی و توان خود را برای قبولی در آن صلاحیت متمرکز کنند تا انشاءالله در هر نوبت، با یک بار آزمون و قبولی در آن، هم در هزینه‌ها و هم در زمان خود صرفه‌جویی نمایند، و شانس قبولی خود را نیز افزایش دهند.

مباحث مقررات ملی، و نیز سایر منابع و کتب ذکر شده به عنوان مواد آزمون هر رشته و صلاحیت، در وبگاه دفتر امور مقررات ملی ساختمان به آدرس [www.inbr.ir](http://www.inbr.ir) اعلام می‌شود.

اکیداً توصیه می‌شود که داوطلبان گرامی، تمامی این منابع را به طور کامل تهیه کنند. در تهیه و مطالعه منابع آزمون نظام مهندسی، نباید هیچ‌یک از منابع را از قلم انداخت و هیچ محشی را نیز نباید دست‌کم گرفت. باور داشته باشید که در این آزمون‌ها، حتی یک تست هم می‌تواند سرنوشت‌ساز باشد. با حذف هر یک از منابع و مباحث، به‌طور تقریبی حداقل دو تا سه تست را از دست خواهید داد. بنابراین، از تمامی منابع آزمون‌ها به خوبی استفاده نمایید. حتماً همه آنها را تهیه، مطالعه و برجسب‌گذاری کنید. با برنامه‌ریزی دقیق و نیز بدون جا انداختن هیچ‌یک از مباحث و منابع، شانس موفقیت خود را به میزان زیادی افزایش می‌دهید.

همان‌گونه که می‌دانید، کلیه آزمون‌های ورود به حرفه مهندسان (جهت اخذ پروانه اشتغال به کار مهندسی)، به صورت کتاب‌باز (*open book*) هستند، و شما می‌توانید به هر تعداد که لازم می‌دانید با خود، کتاب، جزوه، خلاصه برگ و نظایر آنها را به همراه داشته باشید. اکیداً به خاطر داشته باشید که استفاده از تلفن همراه و تبلت در این آزمون‌ها ممنوع و غیرمجاز است. ولی استفاده از ماشین حساب اختیاری است.

تمامی کتاب‌های مورد نیاز خود را در جلسه آزمون به همراه داشته باشید، اما توجه کنید که حتماً حتماً باید برای تک‌تک کتاب‌هایی که در جلسه آزمون همراه دارید، برنامه‌ریزی و استراتژی مشخص و سودمندی داشته باشید، وگرنه ممکن است که تعداد زیاد کتب و منابع، بدون داشتن استراتژی و برنامه، در بسیاری از اوقات باعث اتلاف وقت شما شود.

داوطلبان شرکت در آزمون‌های نظام مهندسی را می‌توان اغلب‌نه (تعملاً) به دو گروه اصلی دسته‌بندی کرد:

گروه اول داوطلبانی هستند که می‌خواهند فقط با استفاده از کتب و منابع، همراه با کتاب‌های کلیدواژه، ولی بدون مطالعه لازم، در آزمون شرکت نمایند. گروه دوم داوطلبانی هستند که از وحشت این امر که چگونه این همه کتاب را مطالعه نمایند، نیز بنا به این دلیل که می‌گویند ما فرصت نمی‌کنیم تمامی این کتب و منابع را در این زمان کم چند ماهه به طور کامل و خوب مطالعه نماییم، از تهیه و خرید تعدادی از کتب و منابع مربوط به آزمون صرف‌نظر می‌کنند.

عقیده ما بر این است که هر دو گروه فوق، هر یک به نوعی، دچار اشتباه و خطا در نحوه تصمیم‌گیری و نوع نگرش به چگونگی آمادگی

برای آزمون هستند. البته این یک واقعیت است که اغلب داوطلبان این آزمون‌ها، به دلیل شاغل بودن، زمان و فرصت بسیار کمی برای مطالعه دارند و از سوی دیگر نیز، دوری چند ساله آنها از محیط دانشگاهی، تا حدودی از آمادگی و شرایط مطلوب زمان دانشجویی‌شان کاسته است. با این وجود، می‌باید توجه داشته باشید که از یک سو، بدون مطالعه لازم، شانس قبولی در آزمون بسیار پایین می‌آید، و از سوی دیگر نیز صرف نظر کردن از تهیه بعضی از کتب و منابع، به دلیل کمبود وقت یا حوصله برای مطالعه، به این معنی است که با کنار گذاشتن هر کتاب یا منبع، حداقل ۲ تا ۳ سؤال را از دست خواهید داد. پس، بهتر آن است که کلیت مباحث و منابع آزمون را به طور کامل تهیه کنید.

به این نکته بسیار مهم نیز توجه داشته باشید که همگی منابع الزاماً نیاز به مطالعه کامل ندارند (البته این گفته برای آنانی است که فرصت کمتری برای مطالعه دارند، و گزینه مطالعه کامل تمامی کتاب‌ها مسلماً مفیدتر و بهتر است، ولی این واقعیت را نمی‌توان انکار کرد که عملاً تعداد زیادی از داوطلبان، به دلیل اشتغال به کار و کاهش آمادگی در مقایسه با زمان دانشجویی، این فرصت را ندارند). شما می‌توانید با استفاده همزمان و توأم از کتاب‌ها و منابع آزمون (که کمتر نیاز به مطالعه دارند)، همراه با کتاب‌های کلیدواژه، به بسیاری از سؤالات آزمون پاسخ دهید. مثلاً برای «رشته معماری، صلاحیت اجراء» نیازی نیست که کتاب «نظام فنی و اجرایی کشور» و کتاب‌هایی از این نوع را الزاماً به‌طور کامل مطالعه کنید. حتی اگر این مطالعه را هم انجام دهید، به دلیل این که فرصت مرور آنها را ندارید و مطالب به حافظه موقت ذهنشان منتقل می‌شوند، پس از گذشت یک هفته، به احتمال زیاد، بیشتر مطالب را فراموش خواهید کرد، مگر مواردی را که برای خود تشریح کرده باشید. بنابراین، باز هم تأکید می‌کنیم که الزاماً نیاز به مطالعه کامل همه کتاب‌ها و منابع آزمون را ندارید، و فقط کافی است هر یک از این نوع منابع و کلیدواژه مربوط به آن‌ها را تهیه نمایید. شما با استفاده صحیح از کتب کلیدواژه، به احتمال زیاد به پاسخ صحیح سؤال می‌رسید. گفتم: «به احتمال زیاد»، زیرا تشخیص کلیدواژه صحیح سؤال برای یافتن پاسخ، بسیار حائز اهمیت است، و ممکن است داوطلب در این امر دچار اشتباه شود.

استفاده از منابع و کتب خوب و مناسب، و در صورت لزوم و امکان، شرکت در دوره‌های آمادگی آزمون‌های نظام مهندسی، به همراه سعی و تلاش و مطالعه درست و صحیح می‌تواند ضامن موفقیت داوطلبان در آزمون باشد.

♦ نشر نوآور، به عنوان ناشر تخصصی کتب نظام مهندسی، تمام سعی، دانش، تجربه، مهارت و تعهد حرفه‌ای خود را به‌کار گرفته تا بتواند کتاب‌هایی با کیفیت مطلوب و دارای استانداردهای لازم برای یک کتاب مرجع و مناسب جهت آمادگی آزمون‌های نظام مهندسی را تولید کرده و به منظور خدمت به مهندسان مشتاق به ورود به حرفه مهندسان و نظام مهندسی کشور ارائه نماید.

در تألیف مجموعه کتب نظام مهندسی، از اساتید مجرب و مهندسان نخبه کشور که سال‌ها سابقه تدریس در دوره‌های آمادگی آزمون‌های نظام مهندسی را داشته و یا در زمینه تألیف کتب نظام مهندسی فعالیت داشته‌اند، استفاده شده است. تا کتب ارائه شده حتی الامکان خواسته و نیاز گروه هرچه وسیع‌تر از داوطلبان شرکت در آزمون را برآورده نماید. در این راستا، در رشته عمران و معماری از حضور گرانقدر جناب آقای مهندس محمد عظیمی آقداش، پژوهشگر برتر نظام مهندسی که دارای بیش از ۲۰ عنوان کتاب ویژه آزمون‌های نظام مهندسی هستند که همگی با استقبال بسیار فراوان، بارها تجدید چاپ شده‌اند، و نیز جناب آقای محمد حسین عزیززاده که ایشان دارای تدریس تجلیل از نخبگان و استعدادهای برتر و همچنین لوح افتخار برای نخبگان و استعدادهای برتر از طرف معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری می‌باشند، بهره‌مند هستیم. در رشته تأسیسات برقی از حضور جناب آقای مهندس پرویز فروغی و در رشته تأسیسات مکانیکی از جناب آقای مهندس داریوش هادی‌زاده، که هر دو استاد گرامی به‌عنوان اولین مدرسان با بیش از ۱۶ سال سابقه تدریس در دوره‌های آمادگی آزمون‌های نظام مهندسی هستند، و نیز جناب آقای مهندس پیمان ابراهیمی مدرس رسمی سازمان نظام مهندسی که ایشان هم سالیان طولانی سابقه تدریس در این دوره‌ها را دارند، استفاده شده است.

همین‌جا لازم است از همه این عزیزان که با تحلل سختی‌های فراوان تألیف، و نیز تحلل سختی‌های طاق‌تفرسی و ویرایش‌ها، اضافات و اصلاحات پس از هر آزمون، ما را یاری نموده‌اند تشکر و قدردانی نماییم.

ارکان خط منشی نشر نوآور در تولید کتب ویژه آزمون‌های نظام مهندسی ساختمان بر پایه‌های زیر استوار است:

(۱) تمامی کتب خود را متناسب با آخرین ویرایش مباحث ۲۲ گانه مقررات ملی ساختمان و نیز آخرین اصلاحیه‌ها و تغییرات آیین‌نامه‌ها، قوانین، مقررات و ضوابط کشوری در هر دوره از آزمون‌های نظام مهندسی اصلاح و تکمیل نماید.

(۲) سعی شده است که کتب، تا حد امکان خودآموز باشند تا داوطلب، بدون استفاده از استاد، نیاز خود را برطرف نماید.

(۳) تلاش شده است که با تغییر ویرایش‌های مباحث ۲۲ گانه مقررات ملی ساختمان، در کتب تشریح کامل سؤالات خود، سؤالات آزمون‌های دوره‌های قبل را که مباحث آنها تغییر کرده است، و براساس آخرین ویرایش مباحث، پاسخ آن سؤالات امکان‌پذیر نیست را با کمترین تغییر، بر اساس آخرین ویرایش مباحث مقررات ملی ساختمان پاسخ دهد، یا از تست‌های تألیفی مشابه استفاده نماید تا سؤالات دوره‌های قبل نیز برای آزمون پیش‌رو و بر اساس آخرین ویرایش‌ها برای آمادگی داوطلبان، مناسب و دارای کارایی لازم باشد.

(۴) سعی شده است که تمامی کتاب‌ها دارای کلیدواژه باشد، و نیز فهرست مطالب کتاب‌ها به طور کامل و ریز آورده شود تا در یافتن مطالب و پاسخ‌ها، زمان هرچه کمتری صرف گردد.

با توجه به توضیحات فوق لازم است که درباره انواع کتاب‌هایی که در آزمون مورد استفاده و نیاز هستند نیز توضیحاتی را ارائه نماییم. توصیه می‌شود که داوطلبان، حتی‌الامکان کلیت مباحث مقررات ملی ساختمان را، که مربوط به آزمون مربوط به خود می‌باشند، تهیه نمایند. حال، به منظور آشنایی شما داوطلبان عزیز، توضیحاتی را در مورد مجموعه کتاب‌های ویژه آزمون‌های نظام مهندسی از نشر نوآور ارائه می‌نماییم.

کتاب‌های ویژه آزمون‌های نظام مهندسی نشر نوآور به ۴ دسته کلی تقسیم‌بندی می‌شوند:

(۱) دسته اول، سری کتاب‌هایی که جزو «منابع آزمون» هستند. این کتاب‌ها را حتماً می‌باید تهیه کرده و در آزمون، همراه خود داشته باشید. مانند کتاب‌های «کودبرداری و سازه‌های نهمپان»، «قانون کار»، «مقررات، قوانین و ضوابط حقوقی و انتظامی مرتبط با ساخت و سازه»، «مسائل مکانیکی و برقی در ساختمان»، «مصوبات شورای عالی شهرسازی و معماری»، «روش‌ها و مسائل اجرایی» و ... برای نتیجه‌گیری بهتر و مؤثرتر، اکیداً توصیه می‌شود که در کنار این نوع کتاب‌ها، حداقل از یکی از انواع کلیدواژه‌های نشر نوآور نیز استفاده گردد.

(۲) دسته دوم، سری کتاب‌های «تشریح کامل سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی» است که این به منظور کسب مهارت و آشنایی با نحوه سؤالات دوره‌های قبل بسیار مفید و لازم هستند. بعضی از این کتاب‌های دسته دوم، خود به دو تپ تقسیم می‌شوند:

• تپ اول: تشریح کامل سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی به صورت دوره به دوره است.

● تیب دوم: تشریح کامل سؤالات طبقه‌بندی‌شده (بر اساس موضوع سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی) است. استفاده از کتاب‌های تیب دوم در شروع کار بسیار مناسب و پرکاربرد است، زیرا اغلب داوطلبان در هنگام مطالعه و آمادگی برای آزمون، مطالب را به صورت موضوع به موضوع می‌خوانند و مایلند که مروری بر سؤالات دوره‌های گذشته آزمون‌های نظام مهندسی، براساس موضوعی که در حال مطالعه هستند، نیز داشته باشند.

مطالعه کتاب‌های تیب اول، در هفته‌های پایانی بسیار مناسب و پرکاربرد است، زیرا در این زمان، داوطلبان، برای آمادگی هر چه بیشتر در آزمون، مایلند که سؤالات را به طور دوره‌ای و همان‌گونه که در سر جلسه امتحان با آن مواجه می‌شوند، مرور نمایند. به‌رحال، داشتن یک نوع از هر یک از این دو تیب کتاب، و ترجیحاً هر دو تیب آنها، برای آمادگی در آزمون مفایت می‌کند.

۳) دسته سوم، سری کتاب‌های «شرح و درس آزمون‌های نظام مهندسی» است، که برای تعدادی از رشته‌ها آماده و ارائه شده است. مطالعه این کتاب‌ها، در روزهایی که شما خود را برای شرکت در آزمون آماده می‌نمایید، بسیار مناسب و کارگشا است. این سری کتاب‌ها، بیشتر نیاز شما را پوشش داده و شما را از سایر کتب بی‌نیاز می‌سازند.

۴) دسته چهارم، سری کتاب‌های «کلیدواژه» است که به منظور پاسخ دادن سریع و آسان بسیاری از سؤالات، بسیار مهم و ضروری هستند. این دسته از کتاب‌ها، خود به ۳ تیب تقسیم می‌شوند:

● تیب اول: کلیدواژه‌های مربوط به هر رشته هستند. بسیاری از داوطلبان، این نوع کلیدواژه را تا حدود زیادی می‌شناسند. این تیب کلیدواژه شامل کلیدواژه کلیه مواد آزمون هر رشته یعنی مباحث و سایر منابع به طور کامل می‌باشد به عنوان مثال در رشته عمران اجرا کلیدواژه کلیه مباحث به همراه کلیدواژه کتاب‌هایی مانند قوانین صنعت بیمه و مالیات، گودبرداری و سازه‌های نگهدارنده، روش‌ها و مسائل اجرایی و قانون کار را شامل این تیب و توصیه می‌گردد، کسانی که کلیه مباحث و سایر منابع آزمون را به طور کامل تهیه می‌کنند حتماً این تیب کلیدواژه را هم تهیه نمایند.

نحوه استفاده از این تیب کلیدواژه‌ها به این صورت است که داوطلب ابتدا می‌باید در هر سؤال، کلیدواژه صحیح مربوط به آن سؤال را به درستی تشخیص دهد. این تشخیص صحیح، مهم‌ترین رکن برای رسیدن به پاسخ صحیح است. زیرا اگر شما کلیدواژه درست را تشخیص ندهید، خیلی دیر به پاسخ سؤال دسترس پیدا خواهید کرد. به عنوان مثال، سؤال زیر را در نظر می‌گیریم:

۴) دستمویلیت تهیه نقشه‌های چون‌ساخت، با کدام است؟ (۱) مجری (۲) ناظر (۳) مالک (۴) طراح،

حال اگر شما کلمه‌های «چون‌ساخت»، یا «تهیه نقشه‌های چون‌ساخت»، را به‌عنوان «کلید واژه» تشخیص دهید، به جواب نخواهید رسید. شما باید بدانید که کلیدواژه صحیح در این سؤال «نقشه چون‌ساخت» است. نکته اخیر، یکی از دلایل به جواب نرسیدن در هنگام استفاده از کلیدواژه‌ها است. حال اگر کلیدواژه را درست تشخیص داده باشید، کافی است به کتاب کلیدواژه مربوط به رشته خود مراجعه کرده و در آن، به ترتیب حروف الفبا، به دنبال این کلمه گشته و پس از یافتن آن به آدرسی که روبروی آن داده شده است مراجعه کنید. یعنی اگر گفته شده: «ص ۸۴ بند ۳-۲-۳»، باید به کتاب مبحث ۸ صفحه ۸۴ مراجعه کرده و در بند ۳-۲-۳ به دنبال کلیدواژه موردنظر گشته و پاسخ را در آن بند بیابید.

● تیب دوم: «کلیدواژه جامع» است. این نوع کلیدواژه، برای کلیه رشته‌ها می‌باشد. در صورتی که کلمه‌ای را در کلیدواژه تیب اول نیافتید، ممکن است آن را در این تیب کلیدواژه بیابید و به جواب برسید. نحوه استفاده از این تیب کلیدواژه، همانند کلیدواژه تیب اول است. این تیب کلیدواژه مناسب کسانی است که فقط مباحث را تهیه کرده‌اند و سایر منابع را ندارند.

● تیب سوم: «کلیدواژه توصیفی» است. در این تیب کلیدواژه، توضیحات مربوط به هر کلید واژه، روبروی همان کلیدواژه آمده است و شما نیازی به مراجعه به کتاب دیگر و جستجو برای یافتن آن کلیدواژه در کتاب دیگر را ندارید. بنابراین، در این نوع کلیدواژه، شما در مدتی تقریباً کمتر از یک دقیقه به جواب می‌رسید. در حالی که در هر یک از کلیدواژه‌های تیب اول یا دوم، تقریباً یک و نیم تا دو دقیقه از وقت شما صرف می‌شود. به همین دلیل، استفاده از این تیب از کلیدواژه، باعث صرفه‌جویی و ذخیره زمان برای شما می‌شود و شما می‌توانید از این زمان ذخیره شده برای پاسخ به سؤالات دیگر استفاده نمایید. به‌عنوان مثال، شما در سؤال فوق‌الذکر، پس از تشخیص کلیدواژه «نقشه چون‌ساخت» کافی است براساس حروف الفبا، به کتاب کلیدواژه توصیفی خود مراجعه کنید.

در این صورت شما مشاهده می‌کنید که در روبروی این کلمه ذکر شده است: «مجری مکلف است که نقشه چون‌ساخت را تهیه نماید.» به این ترتیب، شما در مدتی کمتر از یک دقیقه به جواب می‌رسید. حال اگر فرض کنیم که شما با این تیب کلیدواژه بتوانید ۱۰ سؤال را هم جواب دهید، از آنجا که رسیدن به پاسخ هر یک از این سؤالات، کمتر از یک دقیقه است، شما تقریباً پانزده دقیقه زمان، ذخیره و صرفه‌جویی می‌کنید که می‌توانید آن را صرف پاسخ‌گویی به سایر سؤالات نمایید. اما تنها ضعف این تیب کلیدواژه آن است که به دلیل این که توضیحات مربوط به کلیدواژه در روبروی آن آورده شده است، این موضوع باعث می‌شود که حجم این تیب از کتاب‌های کلیدواژه خیلی خیلی افزایش یابد. بنابراین، در این تیب کلیدواژه، صرفاً کلیدواژه‌های مهم و پرتکرار آورده شده‌اند و تمامی کلیدواژه‌ها را پوشش نمی‌دهند و شما نیاز دارید که از یکی از دو تیب اول یا دوم نیز استفاده نمایید.

اما نقطه قوت بسیار مهم دیگر کتب کلیدواژه توصیفی این است که اکثر جداول مورد نیاز از مباحث و سایر منابع آزمون همگی یک جا در انتهای کتب و صرفه‌جویی توصیفی آورده شده است که بنابر آذعان بسیاری از داوطلبان آزمون در دوره قبل بسیار کارگشا و باعث تسریع در یافتن جدول مورد نیاز و کاهش صرفه‌جویی بسیار زیاد در زمان می‌گردد. زیرا دیگر نیازی نیست که برای پیدا کردن این جداول در این همه کتب مباحث یا سایر منابع جستجو کنید تا جدول مورد نیاز خود را بیابید بلکه با یک جستجو در انتهای کتاب کلیدواژه توصیفی خود به احتمال بسیار زیاد این جدول را در این کتاب می‌باید و می‌توانید در زمان بسیار کمی به سؤال آزمون پاسخ دهید.

توصیه ما به شما داوطلبان عزیز این است که در جلسه آزمون، با این استراتژی عمل نمایید که برای پاسخ به هر سؤال، ابتدا از کلیدواژه توصیفی استفاده نمایید. اگر پاسخ را در آن نیافتید، شما یک و نیم دقیقه از زمان خود را صرفه‌جویی کرده‌اید، و اگر پاسخ را در آن نیافتید در این صورت شما حتماً، فقط نیم دقیقه از زمان خود را از دست داده‌اید، و می‌توانید سریعاً به کلیدواژه تیب اول یا دوم خود مراجعه کرده و به جستجوی کلیدواژه مربوطه بپردازید. این کار باعث می‌شود که شما زمان خود را بسیار بیشتر و مناسب‌تر مدیریت کنید و شانس قبولی خود در آزمون را افزایش دهید. اکیداً توصیه می‌شود که حتماً در سر جلسه آزمون، حداقل از دو تیب از این کلیدواژه‌ها استفاده کنید.

امید است که انشاءالله با عمل به توصیه‌ها و موارد گفته شده فوق شاهد موفقیت و قبولی شما عزیزان در آزمون پیش‌رو باشیم. و نیز امیدواریم که مجموعه کتاب‌های ویژه آزمون‌های نظام مهندسی نشر نوآور نیز سهم کوچکی در این موفقیت داشته باشد.

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول، تصاویر این کتاب در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایتها و موارد دیگر، و نیز هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب به هر شکل از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از کتاب، تهیه پی دی اف از کتاب، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی دی اف و موارد این چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایتها می پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیرمجاز و از نظر شرعی نیز حرام می باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام به مسدود نمودن سایت متخلف کرده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات از متخلف اخذ می گردد.

همچنین در صورتی که هر کتابفروشی، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، اُفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نماید، ضمن اطلاع رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذنین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از کتابفروشی متخلف می نماید.

**خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،**

**از نظر قانونی غیرمجاز، و شرعاً نیز حرام است.**

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را با از طریق تلفن های انتشارات نوآور به شماره های ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس [info@noavarpub.com](mailto:info@noavarpub.com) و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت [www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری بعمل آید، و نیز به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.



### حالت حدی بهره‌برداری

◇ طراحی در حالت حدی بهره‌برداری اغلب جهت کنترل نشست و تغییر شکل‌ها به کار می‌رود و در آن هر دو ضرایب کاهش مقاومت و افزایش بار (عمدتاً) برابر یک در نظر گرفته می‌شود. (مرداد ۹۴ - سوال ۳۸)

### شرایط نیاز به انجام عملیات شناسایی

- ◇ در صورتی که تمام شرایط زیر برقرار باشد نیاز به انجام عملیات گمانه‌زنی نمی‌باشد و جمع‌آوری اطلاعات و بازدید محلی کفایت می‌نماید.
- ◇ داده‌های کافی از محدوده محل مورد نظر و زمین‌های با سازند زمین‌شناسی مشابه در دسترس باشند.
- ◇ ساختمان مورد نظر با اهمیت کم یا با اهمیت متوسط و با حداکثر ۴ طبقه باشد.
- ◇ ساختمان مورد نظر با مساحت اشغال کمتر از ۳۰۰ مترمربع باشد.
- ◇ در طراحی و اجرای ساختمان نیاز به گودبرداری به میزان کمتر از ۲ متر باشد.
- ◇ هیچ‌کدام از شرایط ذیل نیز وجود نداشته باشد:

الف - احتمال مواجه شدن با خاک دستی در محل ساخت

ب - احتمال مواجه شدن با خاک‌های مسئله‌دار (مانند خاک‌های متورم شونده، خاک‌های با پتانسیل روانگرایی و خاک‌های رمننده)

پ - سازه‌ای در مجاور محل مورد نظر که احتمال خسارت به آن وجود دارد.

ت - محل مورد نظر در منطقه خرد شده گسل اصلی واقع شده باشد.

ث - مناطقی با سطح آب زیرزمینی بالا (براساس بررسی‌های محلی)

◇ اقدامات زیر برای تعیین فاصله گمانه‌ها یا چاهک‌های شناسایی بکار می‌رود. چنانچه گمانه‌زنی به منظور شناخت یک زمین جدید و بسیار بزرگ برای ساختمان‌سازی گسترده انجام شود (مثل شهرهای جدید).

الف - اگر لایه‌بندی زمین به صورت نسی یکنواخت باشد، فاصله ۵۰ تا ۳۰۰ متر بین گمانه‌ها قابل قبول می‌باشد. انتخاب دقیق با توجه به اهمیت ساختمان و شرایط ژئوتکنیکی تعیین شود.

ب - اگر لایه‌بندی پیچیده باشد (مثل مجاور گسل‌ها، نزدیک رودخانه‌ها و کوه‌ها، زمین‌های بسیار ناهموار و دره‌ها)، فاصله حداکثر ۳۰ متر بین گمانه‌ها قابل قبول می‌باشد.

◇ چنانچه گمانه‌زنی به منظور ساخت یک ساختمان منفرد انجام می‌شود:

الف - فاصله گمانه‌ها باید در حدود ۱۵ تا ۶۰ متر باشد.

ب - استفاده از جدول با توجه به اهمیت ساختمان‌ها مینا قرار گیرد.

جدول حداقل تعداد گمانه

تعداد گمانه	شرایط زیرسطحی	اهمیت ساختمان	مساحت
۲	لایه‌بندی ساده و زمین مناسب	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ مترمربع
۳	لایه‌بندی پیچیده یا زمین نامناسب	متوسط	
۱	لایه‌بندی ساده و زمین مناسب		
۲	لایه‌بندی پیچیده یا زمین نامناسب		
۱	زمین مناسب یا نامناسب	کم	
۵	لایه‌بندی ساده و زمین مناسب	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰ مترمربع
۵	لایه‌بندی پیچیده یا زمین نامناسب		
۲	لایه‌بندی ساده و زمین مناسب	متوسط	
۳	لایه‌بندی پیچیده یا زمین نامناسب		
۱	زمین مناسب	کم	
۲	زمین نامناسب		

◇ برای سطح اشغال بیش از ۱۰۰۰ مترمربع، یک گمانه به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع به مقادیر تعداد گمانه اضافه می‌شود.



### جدول حداقل تعداد گمانه اضافی در گودبرداری‌ها

عمق گود ۱۰ تا ۲۰ متر	عمق گود کمتر از ۱۰ متر	مساحت
۲ یا ۳	۱ گمانه	یک ساختمانی تکی با سطح اشغال حداکثر ۳۰۰ مترمربع
۳ یا ۴	۲ گمانه	ساختمان با مساحت ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع

◊ برای گود با عمق بیش از ۲۰ متر، به ازای هر ۱۰ متر عمق اضافی گود، یک گمانه به تعداد گمانه جدول اضافه می‌گردد تا به ۳ گمانه به ازای هر ضلع طبق بند ۷-۲-۳-۴-۴-الف برسد.

### عمق گمانه‌ها

◊ دار هر حالت عمق یک گمانه نباید کمتر از ۶ متر زیر پی باشد، مگر در مواردی که گمانه قبل از ۶ متر به لایه سخت رسیده باشد.  
 ◊ در حفر گمانه اگر به لایه سنگ برخورد شود باید حداقل یکی از گمانه‌ها تا ۳ متر در لایه سنگ نفوذ کند تا وجود بستر سنگی اثبات شود. (آبان ۹۳ - سؤال ۱۳)

### ارزیابی خطر گود

اگر فاصله ساختمان مجاور از لبه گود کمتر از عمق گود باشد، کل بار مساحت ( $q$ ) در محاسبه  $h_c$  در نظر گرفته شود. (مرداد ۹۴ - سؤال ۳۹)

#### جدول ارزیابی خطر گود با شیب پایدار

عمق گود	خطر گود
کمتر از ۹ متر	معمولی
بین ۹ تا ۲۰ متر	زیاد
بیش از ۲۰ متر	بسیار زیاد

### نشست مجاز

#### جدول مقادیر اولیه نشست مجاز تحت بارگذاری استاتیکی

نشت مجاز (میلیمتر)	نوع پی	خاک	نشست مجاز (میلیمتر)	
			یکنواخت	غیر یکنواخت
۲۵	متفرد و نواری	ماسه	۲۵	۲۰
۵۰	شبه‌کلی و گسترده	رس	۲۵	۲۰
۶۵	متفرد و نواری		۲۵	۲۵
۶۵-۱۰۰	شبه‌کلی و گسترده		۲۵	۲۵

(آبان ۹۳ - سؤال ۳۵)

### انواع سازه‌های نگهدارنده

◊ جهت نگهداری خاک می‌توان از انواع سازه‌های نگهدارنده که از نظر عملکرد به پنج گروه وزنی، سپرگونه، خاک مسلح و میل‌مهری و میخکوبی و یا به صورت دیوار زیرزمین استفاده نمود.

### دیوارهای با عملکرد وزنی

◊ این دیوارها معمولاً با سازه صلب احداث می‌شوند که شامل دیوارهای وزنی، نیمه وزنی، پشت بنددار و طره‌ای می‌باشد. در این دیوارها معمولاً وزن عامل اصلی پایداری می‌باشد.

### دیوارهای سپرگونه

◊ این دیوارها شامل سپرها، شمع‌های ردیفی و غیره می‌باشند که می‌توانند به دو صورت مهار شده و مهار نشده باشند. مهارها می‌توانند از پشت یا جلوی دیوار اجرا شوند. در این دیوارها عامل اصلی پایداری، عمق مدفون، مقاومت خمشی و در صورت وجود عناصر مهار می‌باشد. (مرداد ۹۴ - سؤال ۳۹)

### خاک مسلح

◊ در این دیوارها خاک توسط تسمه‌های فلزی، ورق‌های پلیمری و یا پارچه گونه‌ها مسلح می‌شوند.

## نکات مهم طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی (مبحث ۸ مقررات ملی ساختمان)

### حداقل ضوابط لازم برای سنگ‌های مصرفی

- مقاومت فشاری سنگ‌ها برای کارهای بنایی برابر نباید کمتر از ۱۵ مگاپاسکال باشد. جذب آب سنگ‌های رگی حداکثر ۵٪ و ضریب نرم شدن سنگ در آب، در مورد سنگ‌های بربر و نما دست کم ۷۰٪ است. جذب آب مجاز در استاندارد ایران برای سنگ‌های آهکی متراکم ۱۵٪، سنگ‌های آهکی متخلخل ۲۵٪ و در مورد توف‌ها ۳۰٪ تعیین شده است. (آبان ۹۳ - سؤال ۴۶)

### ساختمان‌های آجری با کلاف

- پلان ساختمان باید واجد خصوصیات زیر باشد:
  - الف) طول ساختمان از سه برابر عرض آن یا ۲۵ متر بیشتر نباشد.
  - ب) نسبت به هر دو محور اصلی تقریباً قریباً باشد.
  - پ) پیش‌آمدگی‌های آن الزامات زیر را برآورده نماید:
    - اندازه در هر راستایی نباید از  $\frac{1}{6}$  بعد ساختمان در همان راستا بیشتر باشد و علاوه بر آن بعد دیگر پیش‌آمدگی نباید از مقدار پیش‌آمده کمتر باشد.

### ساخگاه

- احداث ساختمان‌های مشمول این فصل بر روی زمین‌های ناپایدار یا در معرض سیل، مجاز نمی‌باشد. منظور از زمین ناپایدار زمینی است که احتمال وقوع پدیده‌هایی مانند روانگرایی، نشست زیاد، سنگ ریزش و زمین لغزش در آن وجود داشته باشد یا اینکه زمین متشکل از خاک رس حساس باشد. (مرداد ۹۴ - سؤال ۲۵)

### ارتفاع و تعداد طبقات ساختمان

- در احتساب تعداد طبقات، تراز روی سقف زیرزمین نباید نسبت به متوسط تراز زمین مجاور بیش از ۱/۵ متر باشد، در غیراینصورت این طبقه نیز به عنوان طبقه‌ای از ساختمان منظور می‌گردد.
- تراز روی بام نسبت به متوسط تراز زمین مجاور نباید بیش از ۸ متر باشد. (آذر ۹۲ - سؤال ۲۱)
- حداکثر ارتفاع طبقه (از روی کلاف زیرین تا زیر سقف) محدود به ۴ متر می‌باشد و در صورت تجاوز از این حد، باید یک کلاف افقی اضافی در داخل دیوارها و در ارتفاع حداکثر ۴ متر از روی کلاف زیرین تعبیه گردد. به این ترتیب می‌توان ارتفاع طبقه را حداکثر تا ۶ متر افزایش داد. (شهریور ۸۷ - سؤال ۳۳)، (اسفند ۹۱ - سؤال ۲۳) و (خرداد ۹۳ - سؤال ۳۴)

### پیش‌آمدگی سقف

- در صورت وجود پیش‌آمدگی سقف لازم است طول پیش‌آمده طره در مورد بالکن‌های سه طرف باز از  $1\frac{1}{2}$  متر و برای بالکن‌های دو طرف باز از ۱/۵ متر بیشتر نباشد و طره‌ها بخوبی در سقف طبقه مهار شوند. (شهریور ۸۶ - سؤال ۲۲)

### شالوده

- ساخت شالوده شیبدار به هیچ‌وجه مجاز نیست. در زمین‌های شیبدار چنانچه ساخت شالوده ساختمان در یک تراز ممکن نباشد باید از شالوده‌های پلکانی استفاده شود، به طوری که این شالوده‌ها در جهت افقی حداقل ۶۰ سانتی‌متر همپوشانی داشته و ارتفاع هر پله نباید بیش از ۳۰ سانتی‌متر باشد. (آبان ۹۳ - سؤال ۷)

### کرسی چینی

- کرسی چینی باید از روی سطح شالوده تا حداقل ۳۰ سانتی‌متر بالاتر از کف تمام شده محوطه پیرامون ساختمان باشد. (خرداد ۹۳ - سؤال ۳۳)
- برای جلوگیری از نفوذ رطوبت باید سطح کرسی چینی با اندود و مصالح مناسب نهنبدی (عایق کاری رطوبتی) شود. لازم است لایه عایق از روی کرسی از هر طرف به اندازه ۱۰ سانتی‌متر به سمت پایین برگردد. عرض کرسی چینی باید حداقل ۱۰ سانتی‌متر بیشتر از عرض دیوار باشد. (شهریور ۸۷ - سؤال ۷۷)

### دیوارهای باربر

- کلیه دیوارهای پیرامونی (باربر و یا غیرباربر) باید ۳۵ سانتی‌متر باشند.
- ضخامت دیوارهای باربر آجری ۳۵ سانتی‌متر (طول یک و نیم آجر)، در نظر گرفته می‌شود. (مرداد ۹۴ - سؤال ۳۷)
- حداکثر طول آزاد دیوار باربر بین دو پشت‌بند نباید از ۶ متر بیشتر باشد.
- حداکثر ارتفاع مجاز دیوارهای جداگر از تراز کف مجاور ۳٫۵ متر می‌باشد. در صورت تجاوز از این حد باید با تعبیه کلاف‌های افقی به گونه مناسبی به تقویت دیوار جداگر مبادرت گردد. (سال ۹۱ - سؤال ۱۶)

### بازشوها و تقویت‌کننده‌های اطراف آنها

- مجموع سطح بازشوها در هر دیوار باربر از  $\frac{1}{3}$  سطح آن دیوار بیشتر نباشد.
- مجموع طول بازشوها در هر دیوار باربر از  $\frac{1}{3}$  طول دیوار بیشتر نباشد. (آذر ۹۲ - سؤال ۲۰)

### نعل درگاه

- برای نصب نعل درگاه‌ها رعایت شرایط زیر الزامی است:
  - طول نشیمن نعل درگاه بر روی دیوار در هر طرف باید حداقل ۳۵ سانتی‌متر باشد.
  - در صورت استفاده از کلاف‌های قائم در اطراف بازشوها، نعل درگاه باید به نحو مناسبی به آن‌ها متصل شوند.
  - عرض نعل درگاه باید مساوی ضخامت دیوار باشد. (اسفند ۸۷ - سؤال ۴۵) و (آبان ۹۳ - سؤال ۴۵)
- طول تکیه‌گاه تیر نعل درگاه در هر طرف بایستی حداقل ۳۵ میلی‌متر یا یک‌دهم طول دهانه، هر کدام بیشتر است، در نظر گرفته شود.

### کلاف‌ها

- میلگردهای طولی باید از نوع آجدار با حداقل قطر ۱۰ میلی‌متر باشند.
- میلگردهای طولی باید در چهار گوشه کلاف با پوشش بتنی مناسب، قرار گیرند. در صورتی که عرض کلاف از ۳۵ سانتی‌متر تجاوز نماید تعداد میلگردهای طولی باید به ۶ عدد و یا بیشتر افزایش داده شود به گونه‌ای که فاصله هر دو میلگرد مجاور از ۲۵ سانتی‌متر بیشتر نباشد.
- در اطراف میلگردهای طولی باید حداقل ۲٫۵ سانتی‌متر پوشش بتن وجود داشته باشد.
- کلاف‌های قائم باید به نحوی مناسب در کلیه محل‌های تقاطع، به کلاف‌های افقی متصل شوند. در نقاط تقاطعی که کلاف قائم ادامه نمی‌یابد میلگردهای طولی کلاف قائم باید حداقل به اندازه ۳۰ سانتی‌متر در داخل کلاف افقی مهار گردد.

### سقف

- الف) سقف‌های طاق ضربی
  - فاصله بین تیرآهن‌های سقف از یک متر بیشتر نشود.
  - تیرآهن‌های سقف باید در فواصل حداکثر ۲ متر توسط تیرآهن‌های عرضی (حداقل ۱ شماره کمتر از تیرآهن اصلی) که در دل تیرآهن‌های سقف قرار می‌گیرند به یکدیگر متصل شوند.
  - تیرآهن انتهایی سقف باید در چشمه‌های یک متری حداقل به صورت یک چشمه در می‌آیند، یا تسمه یا میلگرد به ضربدری به تیرآهن کناری خود مهار شود.
  - حداقل سطح مقطع میلگرد یا تسمه که برای مهاربندی ضربدری تیرآهن‌های سقف یا استوار کردن آخرین دهانه بکار می‌رود، میلگرد با قطر ۱۴ میلی‌متر یا تسمه معادل آن می‌باشد.

ب) سقف‌های تیرچه بلوک

- در صورت تجاوز دهانه تیرچه‌ها از ۴ متر، تیرچه‌ها به وسیله کلاف عرضی که عرض مقطع آن حداقل ۱۰ سانتی‌متر باشد بهم متصل شوند. این کلاف باید دارای حداقل ۲ میلگرد آجدار سراسری به قطر ۱۰ میلی‌متر (یکی در بالا و یکی در پایین مقطع کلاف) باشد.
- در صورت وجود طره در سقف، لازم است حداقل به اندازه میلگردهای پایین در بالا و به طول حداقل ۱٫۵ متر تعبیه شود.

پ) سقف کاذب

- تعداد و فاصله آویزها بسته به نوع پوشش سقف کاذب برآورد شود، اما در هر حال نباید از سه عدد در هر متر مربع سقف کمتر باشد. (آذر ۸۸ - سؤال ۷۰)

### دودکش

- منظور از دودکش، مجراهایی است که برای جریان دود یا هوا تعبیه می‌شود. ارتفاع دودکش‌ها و اجزای مشابه آن که با مصالح بنایی اجرا می‌شوند نباید بیش از ۱٫۵ متر از کف بام باشد و در صورتی که ارتفاع آن‌ها از این مقدار تجاوز نماید باید به وسیله عناصر قائم فولادی یا بتن مسلح به گونه‌ای مناسب تقویت و در کف بام گیردار شوند.

### جان پناه

- جان پناه به صورت دیواری کوتاه در محیط بام ساختمان‌ها یا لبه ایوانگاه احداث می‌شود. در مورد جان پناه‌ها در صورتی که ضخامت دیوار جان پناه ۱۰ یا ۲۰ سانتی‌متر باشد ارتفاع آن نباید به ترتیب از ۵۰ و ۷۰ سانتی‌متر تجاوز کند. (شهریور ۸۷ - سؤال ۴۴) و (شهریور ۹۱ - سؤال ۱۵)

### عایق کاری رطوبتی

- عایق کاری در هوای سرد (زیر ۴+) درجه سلسیوس) مجاز نیست.
- لایه‌های عایق باید از هر طرف حداقل ۱۰ سانتی‌متر همپوشانی داشته و با قیر کاملاً بهم چسبانده شوند. در همپوشانی لایه‌ها باید لایه‌های رویی به سمتی قرار گیرند که مطابق شیب‌بندی انجام شده آب از روی آن‌ها به سمت لایه زیری سرازیر گردد.

### ساختمان‌های آجری بدون کلاف

- پلان ساختمان باید واجد خصوصیات زیر باشد:
  - الف) طول ساختمان از ۲ برابر عرض آن یا ۲۵ متر بیشتر نباشد.
  - ب) نسبت به هر دو محور اصلی تقریباً قرینه باشد.
  - پ) پیش‌آمدگی‌های آن الزامات زیر را برآورده نماید:
    - اندازه پیش‌آمدگی در هر راستایی نباید از  $\frac{1}{5}$  بعد ساختمان در همان راستا بیشتر باشد و علاوه بر آن بعد دیگر پیش‌آمدگی نباید از مقدار پیش‌آمده کمتر باشد.

### ارتفاع و تعداد طبقه

- تراز روی سقف زیرزمین نباید نسبت به متوسط تراز زمین مجاور بیش از ۱٫۵ متر باشد. (آذر ۹۰ - سؤال ۱۳)
- تراز روی بام نسبت به متوسط تراز زمین مجاور نباید بیش از ۵ متر باشد.
- حداکثر ارتفاع طبقه به ۳ متر محدود می‌شود. در صورت تجاوز از این حد باید یک کلاف افقی اضافی در داخل دیوارها و در ارتفاع حداکثر ۳ متر تعبیه گردد. به این ترتیب می‌توان ارتفاع طبقه را حداکثر تا ۴٫۵ متر افزایش داد. این کلاف‌ها باید به نحو مناسبی در دیوارها متصل گردد.

### دیوار

- حداکثر طول آزاد دیوار باربر بین دو پشت‌بند نباید از ۵ متر بیشتر باشد. مقصود از پشت‌بند، دیواری است که در امتداد دیگری با دیوار باربر تلاقی می‌نماید. دیواری به عنوان پشت‌بند تلقی می‌شود که ضخامت آن حداقل ۲۰ سانتی‌متر و طول آن با احتساب ضخامت دیوار باربر حداقل برابر  $\frac{1}{6}$  بزرگترین بهانه طرفین پشت‌بند باشد. کلاف قائم نیز می‌تواند به عنوان پشت‌بند محسوب شود. (اسفند ۹۱ - سؤال ۲۲) و (مرداد ۹۴ - سؤال ۳۶)

### ساختمان‌های سنگی

- رعایت محدودیت‌های زیر در پلان ساختمان الزامی است:
  - الف) طول ساختمان از دو برابر عرض آن یا ۲۵ متر بیشتر نباشد.
  - ب) نسبت به دو محور اصلی تقریباً قرینه باشد.
  - پ) پیش‌آمدگی و پسرفتگی در پلان نداشته باشد. (خرداد ۹۳ - سؤال ۳۲)
- در صورت تجاوز از هر یک از بندهای فوق باید با استفاده از درز انقطاع، ساختمان را به چند ساختمان کوچکتر که با شرایط فوق سازگار باشند، تقسیم کرد. حداقل عرض درز انقطاع ۴ سانتی‌متر می‌باشد.



### شالوده

- ◊ برای دیوارهای باربر، عرض شالوده نواری باید حداقل ۱/۵ برابر عرض کرسی چینی و عمق آن حداقل ۵۰ سانتی‌متر باشد. (مرداد ۹۴ - سؤال ۵۱)
- ◊ شالوده باید به یکی از دو روش زیر ساخته شود:
- ◊ روش اول: با استفاده از سنگ لاشه و ملات با نسبت حجمی اختلاط زیر:
  - چهار قسمت سیمان
  - یک قسمت آهک
  - دوازده قسمت ماسه
  - آب تمیز به اندازه کافی
- ◊ روش دوم: با استفاده از شفته آهکی با عیار ۳۵۰ کیلوگرم آهک در مترمکعب شفته.
- ◊ در مناطق سردسیر و دارای یخبندان تراز روی شالوده حداقل ۴۰ سانتی‌متر زیر سطح زمین قرار گیرد. (اسفند ۹۱ - سؤال ۲۴)

### دیوارهای باربر

- ◊ ارتفاع هر دیوار نباید بیش از ۸ برابر ضخامت آن باشد. حداکثر طول آزاد دیوار واقع بین دو دیوار عمود بر آن، ۴ متر می‌باشد. اگر طول دیوار بیش از ۴ متر ضروری باشد، باید برای ارضای بند (ب) از پشت‌بند استفاده شود.
- ◊ فاصله بین سنگ‌ها باید با حداقل ۲ سانتی‌متر ملات پر شود.
- ◊ ارتفاع سنگ‌های پایه دیوار (فاصله اولین بند افقی تا زمین) نباید از ۳۰ سانتی‌متر کمتر باشد.
- ◊ فاصله ۲ سنگ کله از هم نباید بیش از ۱۲۰ سانتی‌متر شود و در هر رگ باید از سنگ کله در دیوار چینی استفاده شود.
- ◊ برای اتصال مناسب‌تر دیوارهای گوشه باید از کلاف‌های گوشه در حداکثر هر ۷۰ سانتی‌متر ارتفاع دیوار استفاده شود. کلاف گوشه از سه قطعه چوب به ضخامت و عرض ۱۰ سانتی‌متر به شکل گونیا ساخته می‌شود. در طول قطعه‌های متعامد یک متر و قطعه مورب نیم متر باشد.

### بازشوها

- ◊ رعایت محدودیت‌های زیر برای بازشوها الزامی است: (شهریور ۸۷ - سؤال ۱۳)
- ◊ بازشوها حداقل‌امکان در قسمت مرکزی طول دیوارها تعبیه شوند.
- ◊ مجموع سطح بازشوها در هر دیوار باربر از  $\frac{1}{3}$  سطح آن دیوار بیشتر نباشد.
- ◊ طول کل بازشوها در هر دیوار از  $\frac{1}{3}$  طول دیوار بیشتر نباشد.
- ◊ فاصله اولین بازشو در هر دیوار باربر از بر خارجی ساختمان کمتر از  $\frac{2}{3}$  بازشو نباشد مگر اینکه در طرفین بازشو کلاف قائم قرار داده شود.
- ◊ حداکثر ارتفاع بازشوها ۲،۲۰ متر است. در صورت تجاوز از این حد اطراف بازشوها باید به وسیله کلاف‌های افقی و قائم تقویت گردند.
- ◊ به ازای هر ۶ متر مربع از مساحت دیوار، باید حداقل یک بست دیواری با قطر ۱۲ میلیمتر تعبیه شود. اگر فاصله بین دو جداره بزرگتر از ۷۵ میلیمتر و کوچکتر از ۱۱۵ میلیمتر باشد، باید دارای هر ۴۰ متر مربع از مساحت دیوار، حداقل یک بست دیواری به قطر ۱۲ میلیمتر در نظر گرفته شود. بست‌ها در صفحه قائم دیوار باید یک در میان (به صورت متناوب) تعبیه شوند. (مرداد ۹۴ - سؤال ۳۶)

### نعل درگاه در ساختمان‌های آجری بدون کلاف-بازشوها

- ◊ نعل درگاه می‌تواند از چوب یا خشت باشد. در صورتی که نعل درگاه چوبی باشد باید از چوب‌هایی به قطر یا ضخامت حداقل ۵ سانتی‌متر استفاده شود.
- ◊ مجموع قطر یا عرض چوب‌های به کار رفته در نعل درگاه باید  $\frac{2}{3}$  ضخامت دیوار را بپوشاند.
- ◊ نعل درگاه باید از هر طرف حداقل به اندازه ضخامت دیوار ادامه داشته و در دیوار مهار شود.
- ◊ نعل درگاه خشتی باید به صورت قوسی با حداقل خیز برابر  $\frac{1}{3}$  عرض دهانه درگاه ساخته شود.

## نکات مهم طرح و اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه (مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان)

♦ به منظور تنظیم و افزایش زمان گیرش سیمان پرتلند، کلینکر آن را به همراه مقدار مناسبی سنگ گچ یا سولفات کلسیم متبلور خام آسیاب می‌کنند. (آذر ۸۴ - سؤال ۶۰)

### سیمان بنایی

♦ استفاده از این نوع سیمان در بتن و بتن آرمه مجاز نیست و از آن می‌توان فقط در کارهای بنایی، در ملات و مانند آن استفاده کرد.

### ضوابط الزامی بسته‌بندی، حمل و نقل، انبار کردن و مصرف سیمان‌های کیسه‌ای

♦ بر روی کیسه‌های سیمان باید نوع سیمانی پرتلند (یک تا پنج) و تاریخ تولید سیمان درج شود. در سیمان‌های نوع یک، باید مقاومت سیمان نیز قید گردد.

♦ در مناطق خشک، حداکثر تعداد کیسه سیمان که می‌توان بر روی هم انبار کرد ۱۲ پاکت است، مشروط بر اینکه ارتفاع کل آنها از ۱٫۸ متر تجاوز نکند. اعداد فوق در مناطق شرجی و با رطوبت نسبی بیش از ۹۰ درصد، به ترتیب ۸ پاکت و ۱٫۲ متر می‌باشد. (شهریور ۸۷ - سؤال ۹۹)

♦ در مناطق خشک، کیسه‌های سیمان باید نزدیک به یکدیگر، با فاصله ۵۰ تا ۸۰ میلی‌متر از یکدیگر قرار داده شوند تا عبور جریان هوا از بین کیسه‌ها موجب خشک شدن سیمان بشود. در مناطق شرجی و با رطوبت نسبی بیش از ۹۰ درصد، کیسه‌های سیمان باید به یکدیگر چسبانیده شوند. (اسفند ۸۹ - سؤال ۵۴)

♦ کیسه‌های سیمان، در همه مناطق، باید حداقل ۳۰۰ میلی‌متر از دیوارها و ۶۰۰ میلی‌متر از سقف فاصله داشته باشند.

♦ سیمان‌های کیسه‌ای باید پدر مناطق با رطوبت نسبی بیش از ۹۰٪، ۴۵ روز پس از تولید، و در سایر مناطق ۹۰ روز پس از تولید مصرف شوند و اگر بنا به دلایل غیرقابل اجتناب این امر میسر نشد، این سیمان‌ها باید قبل از مصرف مورد آزمایش قرار گیرند. (اسفند ۸۹ - سؤال ۵۴)

### ضوابط الزامی انبار کردن و مصرف سیمان‌های فله

♦ سیمان نگهداری شده در سیلو، باید حداکثر ۹۰ روز پس از تولید مصرف شود، و اگر بنا به دلایل غیرقابل اجتناب این امر امکان‌پذیر نشد، باید قبل از مصرف تحت آزمایش قرار گیرد.

### پوزولان‌ها

♦ پوزولان‌ها عبارتند از مواد سیلیسی یا سیلیسی و آلومینیومی که خود به تنهایی فاقد ارزش چسبانندگی اند یا ارزش چسبانندگی آنها کم است، اما به صورت ذرات بسیار ریز، در دمای متعارف و در مجاورت رطوبت با هیدروکسید کلسیم واکنش می‌دهند و ترکیباتی را تولید می‌کنند که ساختار آنها تا حدودی مشابه ترکیباتی است که بر اثر هیدراسیون سیمان پرتلند تولید می‌شود.

♦ پوزولان‌ها بر دو نوعند: الف- پوزولان‌های طبیعی و ب- پوزولان‌های مصنوعی یا صنعتی.

الف- پوزولان‌های طبیعی: در انواع خام یا تکلیس شده وجود دارند و به طور عمده شامل خاکسترهای آتشفشانی غیر بلورین می‌باشند.

ب- پوزولان‌های مصنوعی یا صنعتی: به طور عمده شامل دوده سیلیس، خاکستر بادی، و خاکستر پوسته برنج می‌باشند.

♦ دوده سیلیس یا میکرو سیلیس محصول فرعی کوره‌های قوس الکتریکی صنایع فرو آلیاژ و فرو سیلیس بوده و ماده‌ای است با فعالیت پوزولانی بسیار شدید که بیش از ۸۵ درصد سیلیس بلوری نشده دارد. (آذر ۸۵ - سؤال ۴۷)

### انواع شکل رویه میلگرد

♦ میلگردهای مصرفی از نظر شکل رویه به سه دسته طبقه‌بندی می‌شوند:

۱) میلگردهای بار ویه صاف، یا میلگردهای ساده. این نوع رویه فقط در میلگرد ۵۲۴۰ به کار برده می‌شود.

۲) میلگردهای با رویه آجدار، که سایر میلگردها را شامل می‌شود. آج عبارت است از برجستگی‌هایی به شکل‌های متفاوت که به صورت طولی زاویه‌دار در هنگام نورد بر روی آن ایجاد می‌شود. (اسفند ۸۷ - سؤال ۵۸)

۳) میلگردهای با رویه آجدار پیچیده، که از پیچاندن میلگردهای آجدار به دست می‌آید. (آذر ۹۰ - سؤال ۴۹)



### مشخصات هندسی میلگردها

◊ سطح مقطع اسمی میلگردهای ساده، و سطح مقطع اسمی یا مؤثر میلگردهای آجدار از رابطه (۹-۴-۲) به دست می‌آید:

$$S = \frac{M}{0,00785 L}$$

◊ ۹-۴-۱-۲- قطر اسمی میلگردهای ساده یا آجدار، از رابطه (۹-۴-۳) به دست می‌آید: (شهریور ۹۱ - سؤال ۱۷)

$$d_b = \sqrt{\frac{M}{0,00785 \pi L}}$$

### علائم اختصاری

◊  $f_c$  = مقاومت فشاری مشخصه بتن، براساس آزمون‌های استوانه‌ای، مگاپاسکال (شهریور ۸۶ - سؤال ۱۵)

### عوامل شیمیایی خورنده

◊ برخی از مواد شیمیایی باعث ایجاد واکنش با مواد تشکیل‌دهنده بتن می‌شوند. مواد اسیدی اثرات تخریبی بیشتری دارند. به همین دلیل مقابله با اثر خورنده اسیدهای قوی مستلزم اتخاذ تدابیر ویژه حفاظتی است. (شهریور ۸۷ - سؤال ۹۶)

جدول حداقل مقدار سیمان، نوع سیمان و نسبت با توجه به دسته‌بندی شرایط محیطی بتن مسلح در معرض یون‌های کلرید

شرایط	نوع سیمان انتخابی	حداقل مقدار مواد سیمانی ( $kg/m^3$ )	حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی	حداقل رده بتن (مقاومت مشخصه)
متوسط - A	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و یا به همراه مواد جایگزین سیمان	۳۰۰	۰,۵	C ۳۰
شدید - B	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و یا به همراه مواد جایگزین سیمان	۳۲۵	۰,۴۵	C ۳۰
شدید - C	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و یا به همراه مواد جایگزین سیمان	۳۵۰	۰,۴۵	C ۳۵
خیلی شدید - D	سیمان پرتلند نوع (۲) به همراه مواد جایگزین سیمان	۳۵۰	۰,۴	C ۳۵
فوق‌العاده شدید - E	سیمان پرتلند نوع (۲) و به همراه مواد جایگزین سیمان	۳۷۵	۰,۴	C ۴۰

(اسفند ۹۱ - سؤال ۲۶)

### جدول حداکثر مجاز یون کلرید در بتن مسلح از نظر خوردگی فولاد برای ساخت جدید

نوع قطعه بتنی	به وزن سیمان برحسب درصد	
	قابل حل در آب	قابل حل در اسید
بتن پیش تنیده	۰,۰۶	۰,۰۸
بتن آرمه‌ای که در زمان بهره‌برداری در معرض رطوبت و کلریدها قرار گیرد.	۰,۰۸	۰,۱
بتن آرمه‌ای که در زمان بهره‌برداری در حالت خشک باشد یا از رطوبت محافظت شود.	۰,۱۵	۰,۲۰

### استفاده از مواد حباب‌ساز

◊ بتنی که احتمال دارد در معرض یخ زدن و آب شدن یا تحت اثر مواد شیمیایی یخ‌زدا قرار گیرد باید با مواد افزودنی حباب‌ساز ساخته شود. (آذر ۸۸ - سؤال ۴۸)

### پوشش بتنی روی میلگردها

◊ در صورتی که بتن در جوار دیواره خاکی مقاوم ریخته شود و بطور دائم با آن در تماس باشد، ضخامت پوشش نباید کمتر از ۷۵ میلیمتر اختیار گردد. (مرداد ۹۴ - سؤال ۳۴) و (آبان ۹۳ - سؤال ۱۴)

◊ در صورتی که بتن دارای سطح فرو رفته و برجسته (نقش‌دار یا دارای شکستگی) باشد، ضخامت پوشش باید در عمق فرورفتگی‌ها اندازه‌گیری شود.



## آزمون ورود به حرفه مهندسان

معماری نظارت پایه ۳، مهر ماه ۱۳۹۸

۱- در نظر است با تخریب یک ساختمان فرسوده مسکونی به ارتفاع ۱۰ متر واقع در مجاورت یک معبر ۱۶ متری، یک ساختمان جدید به ارتفاع ۲۰ متر احداث شود. در چه صورتی احداث راهرو سرپوشیده موقت در این معبر الزامی خواهد بود؟

- در صورتی که ساختمان در دست تخریب کمتر از ۵ متر و ساختمان در دست احداث کمتر از ۸ متر با معبر فاصله داشته باشد.
- در صورتی که فاصله ساختمان‌های در دست تخریب و در شرف احداث از معبر یاد شده کمتر از ۵ متر باشد.
- در صورتی که فاصله در دست تخریب از معبر یاد شده کمتر از ۴ متر بوده و یا ساختمان جدید در فاصله کمتر از ۵ متری از معبر احداث شود.
- با توجه به طولانی بودن زمان تخریب و احداث، در هر شرایطی احداث راهرو سرپوشیده الزامی است.

۲- کدام یک از گزینه‌ها در مورد گیرش ملات‌های ساختمانی صحیح است؟

- ملات هوایی در آب یا هوا به طور فیزیکی سفت و سخت می‌شود و آب آزاد آنها تبخیر می‌شود.
- ملات آبی در آب یا هوا به طور فیزیکی می‌گیرد و سفت و سخت می‌شود.
- ملات هوایی فقط به طور شیمیایی در هوا خشک می‌شود و آب آزاد آنها تبخیر می‌شود.
- ملات هوایی به طور فیزیکی یا شیمیایی در هوا خشک می‌شود و آب آزاد آنها تبخیر و سفت می‌شود.

۳- در کارگاه ساختمانی پس از برداشت بیش از ۹۰ درصد بتن از مخلوط کن، مجدداً مواد تشکیل دهنده به نحوی که به صورت همگن پخش شوند، به محتویات مخلوط کن اضافه شده و بلافاصله سایر مواد افزودنی نیز به مخلوط کن اضافه شده است و به مدت ۲ دقیقه پس از ریختن تمامی مواد تشکیل دهنده، عمل اختلاط ادامه داشته است، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد بتن تهیه شده بدین نحو صحیح است؟

- در صورتی که مواد افزودنی پیش از افزودن به بتن در بخشی از آب اختلاط حل شده بود این مخلوط بتن شرایط لازم برای استفاده را دارا بود.
- در تهیه مخلوط بتن ضوابط لازم رعایت نشده است.
- در تهیه مخلوط بتن ضوابط لازم رعایت شده است.
- مدت اختلاط پس از ریختن تمامی مواد تشکیل دهنده بتن، بیش از دو برابر حداقل مجاز ادامه داشته است.

۴- در یک فضای بهداشتی از یک واحد ساختمانی مسکونی دو خوابه، مقرر است یک دستگاه توالت فرنگی (غربی) در مجاورت یک وسیله بهداشتی دیگر (روشویی ساده متقارن) نصب شود. چنانچه فاصله محور تا محور این دو دستگاه ۸۰ سانتیمتر باشد، حداکثر طول روشویی مورد نظر چند سانتیمتر خواهد بود؟

- ۹۰ (۱)      ۸۰ (۲)      ۷۰ (۳)      ۶۰ (۴)

۵- در اجرای یک ساختمان مسکونی با اسکلت بتنی پیش‌ساخته، برای استفاده از یک قطعه بتنی پیش‌ساخته به طول ۳۶۰ سانتیمتر، حداکثر میزان تاب برداشتی کلی چقدر است؟

- ۱ سانتیمتر (۱)      ۱,۳۵ سانتیمتر (۲)      ۲ سانتیمتر (۳)      ۴ سانتیمتر (۴)

۶- کدام یک از موارد زیر از اصول اخلاق حرفه‌ای که همه اشخاص در ارائه خدمات مهندسی خود ملتزم به رعایت و لحاظ کردن آن هستند، نمی‌باشد؟

- احتراز از رفتاری که موجب لطمه به همکاران، سلب اعتبار اجتماعی یا وهن صاحبان حرفه مهندسی باشد.
- رجحان منافع عمومی، حفظ محیط زیست، میراث فرهنگی و رعایت قانون بر منافع شخصی خود و صاحبان کار به هنگام تعارض منافع.
- تکفل همزمان اموری که زمینه و موجبات نمایندگی یا قبول منافع متعارض را فراهم آورد.
- انجام خدمات مهندسی به نحو حرفه‌ای و همراه با مراقبت و خودداری از اقدامی که با حقوق عمومی، صاحبان کار و اشخاص ثالث مغایرت داشته باشد.

۷- در مورد یکی از اعضای سازمان نظام مهندسی استانی که به طور مستند یکی از شرایط عضویت در نظام مهندسی استان را از دست داده باشد، ترتیبات قطع عضویت چگونه خواهد بود؟

- عضویت توسط هیأت مدیره نظام مهندسی ساختمان استان پس از دو اخطار کتبی، هر یک به فاصله ۱۵ روز، قطع می‌شود.
- عضویت توسط هیأت مدیره نظام مهندسی ساختمان استان پس از دو اخطار کتبی، با فاصله حداقل ۳۰ روز، قطع می‌شود.
- با احراز عدم شرایط عضویت، هیأت مدیره نظام مهندسی ساختمان استان بلافاصله و با اخطار نسبت به قطع عضویت اقدام و مراتب به اطلاع ذینفع رسانیده می‌شود.
- قطع عضویت با تأیید نظام مهندسی ساختمان استان و تصویب شورای مرکزی صورت می‌گیرد.

۸- کدام گزینه در مورد مجازات انتظامی مربوط به یکی از مهندسان شاغل در یک پروژه که بنا به دلایل مختلف، شرایط قانونی یا امکانات مالی و فنی لازم را از دست داده باشد صحیح است؟

- ۱) مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه چهار
- ۲) مجازات انتظامی از درجه سه تا درجه پنج
- ۳) تا اتمام پروژه هیچ مجازاتی نخواهد داشت.
- ۴) در صورتی که از ابتدا فاقد شرایط بوده باشد درجه سه تا درجه پنج و چنانچه از ابتدا دارای شرایط بوده و متعاقباً شرایط را از دست داده باشد از درجه یک تا درجه سه

۹- آیا بتنی با اسلاپ ۱۶۰ و میزان سیمان مصرفی حدود ۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب برای بتن‌ریزی از طریق قیف و لوله (ترمی) مناسب است؟

- ۱) بلی در صورتی که سیستم قیف و لوله کاملاً آب‌بند باشد.
- ۲) بلی در صورتی که حداکثر نسبت آب به سیمان، ۰/۴۵ باشد.
- ۳) خیر
- ۴) بلی در صورتی که اندازه سنگدانه‌های استفاده شده بین ۵۰-۴۰ میلی‌متر باشد.

۱۰- در کدام یک از فضاهای داخلی ساختمان‌ها می‌توان از وسایل گازسوز گرمایشی (انواع بخاری، آبگرمکن و پکیج) استفاده کرد؟

- ۱) بایگانی‌ها، یوفه‌ها و غذاخوری‌ها، آزمایشگاه‌ها، اتاق‌های نگهبانی و آسایشگاه‌های نگهبان‌ها، مهمانسراها در دانشگاه‌ها و مدارس
- ۲) آشپزخانه‌ها در ساختمان‌های مسکونی، کارگاه‌های غیرخطرناک و دارای دودکش و تهویه طبیعی و مقاوم در برابر حریق
- ۳) فضاهای وابسته و جانبی در محل‌های تجمع مانند دفاتر کار مسئولین، اتاق پروژکتور نمایش فیلم، یوفه در سینماها و محل‌های مشابه
- ۴) انبارهای محل نگهداری دارو و مواد شیمیایی، رختشوی‌خانه‌ها، انباری‌های البسه و ملحفه در بیمارستان‌ها، هتل‌ها، خوابگاه‌ها و محل‌های مشابه

۱۱- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) تمامی درهای واقع در مسیرهای خروج و دسترس باید در جهت مخالف خروج بچرخند.
- ۲) پهنای راهروهایی که فقط برای دسترسی به تجهیزات برقی استفاده می‌شود باید حداقل ۹۰ سانتیمتر باشد.
- ۳) ارتفاع آزاد در اصلی ساختمان در محل وسیله تنظیم‌کننده حرکت آن نباید از ۲/۲۵ متر کمتر باشد.
- ۴) فضای ورودی ساختمان می‌تواند به عرض ۱/۵ متر و به مساحت ۲/۱ متر مربع باشد.

۱۲- در مقررات اختصاصی تصرف‌های درمانی، حداقل عرض الزامی در یک لنگه‌ای اتاق بستری و حداقل ارتفاع خالص آن به ترتیب به چه میزان از حداقلی که بطور کلی برای عرض و ارتفاع در اصلی واحدهای تصرف در نظر گرفته شده، بیشتر است؟

- ۱) ۳۰ سانتیمتر و ۵ سانتیمتر
- ۲) ۲۰ سانتیمتر و ۵ سانتیمتر
- ۳) ۲۰ سانتیمتر و ۱۰ سانتیمتر
- ۴) ۳۰ سانتیمتر و ۱۰ سانتیمتر

۱۳- حداقل عرض اتاق خواب یک واحد مسکونی تحت هیچ شرایطی نمی‌تواند از چه مقدار کمتر باشد؟

- ۱) ۳۰۰ سانتیمتر
- ۲) ۲۷۰ سانتیمتر
- ۳) ۲۴۰ سانتیمتر
- ۴) ۲۲۰ سانتیمتر

۱۴- اگر حداکثر ارتفاع برهله ۱۶cm و برای استفاده کم‌نویان جسمی در نظر گرفته شود حداکثر اختلاف ارتفاع دو پاگرد چقدر می‌تواند باشد؟

- ۱) ۲۲۷/۵ سانتیمتر
- ۲) ۱۵۲/۵ سانتیمتر
- ۳) ۱۷۵ سانتیمتر
- ۴) ۲۰۴ سانتیمتر

۱۵- در توقفگاه‌های سرپوشیده اگر ابعاد ستون‌ها ۷۰×۷۰ سانتیمتر باشد، حداقل فاصله محور ستون‌ها برای آنکه توقف دو خودرو بین آنها میسر باشد چند سانتیمتر است؟

- ۱) ۵۲۰ سانتیمتر
- ۲) ۵۰۰ سانتیمتر
- ۳) ۴۵۰ سانتیمتر
- ۴) ۵۷۰ سانتیمتر

۱۶- در هنگام استفاده از فرآورده‌های گچی، رعایت کدام یک از موارد زیر الزامی است؟

- ۱) در مناطقی که رطوبت نسبی هوا بیش از ۵۰ درصد باشد، باید از گچ‌های اصلاح شده (پایدار در برابر رطوبت) استفاده شود.
- ۲) فرآورده‌های گچی در نقاط مرطوب در مجاورت فرآورده‌های سیمانی کاربرد بهتری دارند و کاربرد آن در این شرایط توصیه می‌شود.
- ۳) استفاده از ضد زنگ بر روی قطعات فولادی در مناطق مرطوب مجاز نیست زیرا باعث جلوگیری از چسبندگی گچ بر روی قطعات فولادی می‌شود.
- ۴) چنانچه در مناطق مرطوب فرآورده‌های گچی در مجاورت قطعات فولادی قرار گیرند، باید پیش از گچ‌کاری قطعات فولادی با ضد زنگ پوشانده شود.

۱۷- به علت عدم اجرای صحیح سازه نگهبان در یک گودبرداری آیا امکان دارد عمق جدا شدن گوهی خاک جدار گود، از عمق گودبرداری بیشتر باشد؟ و آیا از دیوارهای سپرگوه می‌توان برای افزایش مقاومت بخشی از خاک استفاده کرد؟

- ۱) بلی - خیر
- ۲) بلی - بلی
- ۳) خیر - بلی
- ۴) خیر - خیر

۱۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد ساختمانی با درزبندی معمولی که حجم فضای نصب دستگاه گازسوز آن ۱/۲ مترمکعب برای ۲۰۰ کیلوکالری در ساعت می‌باشد، صحیح است؟

- ۱) تعویض هوای طبیعی با نفوذ هوا به داخل آن فضا برای تأمین هوای احتراق کافی است.
- ۲) تعویض هوای طبیعی با نفوذ هوا به داخل آن فضا برای تأمین هوای احتراق کافی نیست.
- ۳) تعویض هوای طبیعی باید از فضای مجاور و با دهانه‌ای به مساحت مناسب تأمین شود.
- ۴) تعویض هوای طبیعی باید در این مورد توسط کانال و مستقیماً از بیرون ساختمان تأمین شود.

۱۹- کدام یک از مشخصات زیر در مورد ساختمان‌های بنایی محصور شده با کلاف بتنی درست است؟

- (۱) ارتفاع کلاف بتنی زیر دیوار نباید از  $\frac{1}{4}$  عرض دیوار کمتر باشد.
  - (۲) چنانچه عرض دیوار برابر  $۴۵^\circ$  میلیمتر باشد، ارتفاع کلاف بتنی زیر آن نباید از  $۳^\circ$  سانتیمتر کمتر باشد.
  - (۳) عرض کلاف بتنی در تراز زیر سقف در هیچ حال نباید از  $۲۵^\circ$  میلیمتر کمتر باشد.
  - (۴) میلگردها در محل تلاقی کلاف‌ها باید به اندازه  $۳۵^\circ$  میلیمتر همپوشانی داشته باشند تا اتصال کلاف‌ها به خوبی تأمین گردد.
- ۲۰- کدام یک از مشخصات زیر در مورد شالوده نواری استفاده شده در زیر کرسی چینی یک دیوار برابر با عرض  $۴^\circ$  سانتیمتر در یک ساختمان بنایی غیرمسلح درست است؟

- (۱) عرض شالوده نواری باید حداقل  $۷۵^\circ$  میلیمتر و عمق آن حداقل  $۵^\circ$  میلیمتر باشد.
- (۲) در صورتی که شالوده نواری برای دیوار برابر شیبدار باشد، عمق آن حداقل باید ۱ متر باشد و می‌تواند با استفاده از شفته آهکی با عیار  $۲۵^\circ$  کیلوگرم آهک در مترمکعب شفته اجرا شود.
- (۳) ملات شالوده می‌تواند با روش استفاده از شفته آهکی با عیار  $۲۵^\circ$  کیلوگرم آهک در مترمکعب شفته و با عرض شالوده  $۶^\circ$  میلیمتر و عمق  $۵^\circ$  میلیمتر اجرا شود.
- (۴) تراز روی شالوده با عرض حداقل  $۶^\circ$  میلیمتر در مناطق دارای یخبندان باید حداقل  $۶۵^\circ$  میلیمتر زیر سطح زمین قرار گیرد.

۲۱- کدام پاسخ در مورد یک ساختمان مدرسه ابتدایی ۸ کلاس درست است؟

- (۱) باز شدن درها در هر وضع و حالت، نباید عرض خروج مقرر شده برای راهروها را به کمتر از  $\frac{1}{3}$  کاهش دهد.
- (۲) چنانچه این ساختمان مجهز به شبکه بارنده خودکار تأیید شده باشد، چفت و بست پنجره‌ها باید حداقل در ارتفاع  $۱۳۵$  سانتیمتری از کف تمام شده نصب شود.
- (۳) در این مدرسه، اتاق‌ها و فضاهای دارای حداقل یک درگاه خروج در سطح زمین و به بیرون بنا از قاعده راه دوم یا جایگزین فرار و ایجاد تهویه مستثنی هستند.
- (۴) در هر شرایطی چفت و بست پنجره‌ها نباید در ارتفاع کمتر از  $۱۳۵$  سانتیمتری از کف تمام شده نصب شود.

۲۲- چنانچه در جوشکاری یک اسکلت فلزی از الکترودهای روکش‌دار با قطر ۵ و ۸ میلیمتر استفاده شود. لخت بودن سر الکترودها

حداکثر تا چه میزان مجاز است؟

- (۱) به ترتیب  $۲/۵$  و  $۴$  میلیمتر
- (۲) به ترتیب  $۲/۵$  و  $۳$  میلیمتر
- (۳)  $۳$  میلیمتر در هر دو مورد.
- (۴) به ترتیب  $۳$  و  $۴$  میلیمتر

۲۳- کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) پاس‌اول (جوش ریشه) طرف دوم در درزهای خانگی دوطرفه ورق‌های ضخیم، دارای اهمیت بیشتری است و احتیاج به تمهیدات خاصی دارد.
- (۲) در فولادهای نرمه کم کربن، تقریباً وقوع ترک در زیر نوار جوش (در ناحیه تقطیده فلز پایه) مشاهده نمی‌شود.
- (۳) اگر عمق ذوب نسبت به عرض آن زیاد باشد امکان ایجاد ترک داخلی در جوش گوشه به علت تنش‌های انقباضی زیاد است.
- (۴) هر سه مورد.

۲۴- در سقف‌های عرشه فولادی اتصال گل میخ‌ها (با استفاده از انبر تیانچه‌ای شکل) توسط چه الکترودی اجرا می‌شود و مدت

جوشکاری برای هر گل میخ حدوداً چند ثانیه است؟

- (۱) الکترودها با روکش دارای پودر آهن -  $۳^\circ$  ثانیه
- (۲) از گل میخ به عنوان الکترودها استفاده می‌شود - کمتر از یک ثانیه
- (۳) الکترودها با روکش کم هیدروژن -  $۳^\circ$  ثانیه
- (۴) انواع الکترودهای روکش‌دار -  $۲^\circ$  ثانیه


۲۵- آیا الکترودهایی که به علت خروج سیلیکات سدیم از پوشش الکترودها، روی سطح آنها پوسته‌های سفیدی دیده می‌شود می‌تواند

برای جوشکاری استفاده شوند؟

- (۱) استفاده از این الکترودها در هر شرایطی مجاز نمی‌باشد.
- (۲) به غیر از جوشکاری در کارهای حساس در صورت لزوم می‌توان از این الکترودها استفاده کرد.
- (۳) اگر به علت مرطوب شدن پودر آهن روکش الکترودها و اکسید شدن باشد، پس از خشک کردن می‌توان از آن استفاده کرد.
- (۴) سطح اکثر الکترودها دارای کریستال‌ها یا پوسته‌های سفید می‌باشند و استفاده از آنها در تمامی موارد بلامانع است.

۲۶- برای اینکه جوش بر وجوه جانبی دو قطعه فولادی مجاور هم رسوب کند بهتر است از کدام یک از انواع جوش که با علامت آن

مشخص شده است استفاده گردد؟

- (۱)  (۲)  (۳)  (۴) 



- اجتناب از تکفل همزمان اموری که زمینه و موجبات نمایندگی یا قبول منافع متعارض را فراهم آورد. (گزینه ۳ نادرست است)  
 - انجام خدمات مهندسی به نحو حرفه‌ای و همراه با مراقبت و خودداری از اقدامی که با حقوق عمومی، صاحبان کار و اشخاص ثالث مغایرت داشته باشد. (گزینه ۴ صحیح است)

#### ۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **کلیدواژه سؤال:** احراز شرایط

مطابق قانون نظام مهندسی- اصلاحیه- ماده ۴۶- تبصره ۲ - صفحه ۱۸۰: احراز شرایط و مدارک عضویت در نظام مهندسی استان به عهده هیئت مدیره است. هیئت مدیره موظف است اشخاص حقیقی یا حقوقی دارای شرایط عضویت را با اخذ مدارک لازم به عضویت نظام مهندسی استان بپذیرد. در صورت احراز هر یک از شرایط فوق، به صورت مستند، این عضویت توسط هیئت مدیره نظام مهندسی استان پس از دو اخطار کتبی، هر یک به فاصله پانزده روز، قطع می‌شود.

#### توضیح

در بند (الف) ماده (۴۶) عبارت «تقل مکان» به عبارت «تغییر اقامتگاه» اصلاح و متن زیر به عنوان تبصره (۲) به ماده مذکور الحاق و تبصره قبلی به عنوان تبصره (۱) تلقی می‌شود.

#### ۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **کلیدواژه سؤال:** مجازات انتظامی

مطابق قانون نظام مهندسی- اصلاحیه- ماده ۹۱-بند الف- شماره ۴ صفحه ۱۸۹: اشتغال به حرفه‌های مهندسی موضوع قانون یا پذیرفتن یا تعهد به انجام کاری که شرایط روانی - به تشخیص قطعی مراجع قضایی - یا شرایط قانونی یا مدرک صلاحیت معتبر یا ظرفیت اشتغال یا شرایط جسمی یا امکانات مالی و فنی لازم برای انجام آن را ندارد یا از دست بدهد یا مهلت اعتبار پروانه اشتغال به کار وی برای انجام آن کار خاتمه یافته باشد، یا تصدی یا اشتغال همزمان به دو یا چند شغل یا حرفه که انجام همزمان آنها با قوانین و مقررات ماده (۲) مکرر آیین‌نامه مغایرت داشته باشد، به مجازات انتظامی از درجه ۳ تا ۵.

#### ۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. **کلیدواژه سؤال:** کیف و لوله

مطابق میحث ۹- ویرایش ۹۲- بند ۸-۷-۷ صفحه ۸۷: مشخصات بتن‌های مصرفی برای بتن‌ریزی از طریق ترمی (کیف و لوله)  
 (۱) در این گونه بتن‌ها، میزان سیمان مصرفی در حدود ۴۵۰-۳۶۰ کیلوگرم بر متر مکعب بتن است. در هر حال میزان مواد سیمانی نباید کمتر از ۳۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب بتن باشد.  
 (۲) حدود اسلاپ این گونه بتن‌ها ۲۵-۱۷۰ میلیمتر است. (اسلاپ ذکر شده در سؤال ۱۶۰ می‌باشد، بنابراین شرایط لازم را ندارد).  
 (۳) در این نوع بتن‌ها، حداکثر اندازه سنگدانه‌ها ۵۰-۴۰ میلیمتر است.  
 (۴) حداکثر نسبت آب به سیمان، ۰/۴۵ است.  
 (۵) نسبت «حداکثر اندازه سنگدانه» به «قطر داخلی لوله» نباید از ۱/۲۵ بیشتر باشد.  
 (۶) در این گونه بتن‌ها می‌باید چسبندگی کافی بین اجزای بتن وجود داشته باشد.  
 (۷) سیستم کیف و لوله می‌باید کاملاً آب‌بند باشد.

#### ۱۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **کلیدواژه سؤال:** وسایل گازسوز گرمایشی

مطابق میحث ۱۷- ویرایش ۸۹- بند ۱۷-۲-۲ و ۱۷-۳-۳ صفحات ۲۴ و ۲۵  
 نصب وسایل گازسوز گرمایشی (انواع بخاری، آب‌گرمکن و پکیج) در فضاهای داخلی ساختمان‌های عمومی و خاص ممنوع است. مگر آنکه هوای مورد نیاز احتراق آنها از فضای خارج از ساختمان تأمین شود. این ممنوعیت شامل موارد زیر بوده ولی محدود به آنها نمی‌باشد:  
 ۱- اتاق‌ها، سالن‌ها، دفاتر، کلاس‌ها در کلیه ساختمان‌های عمومی و خاص.  
 ۲- کلیه فضاهای داخلی اصلی و وابسته در مهدکودک‌ها، کودکستان‌ها، خانه‌های سالمندان و محل‌های نگهداری معلولین جسمی و روانی  
 ۳- فضاهای وابسته و جانبی در محل‌های تجمع مانند دفاتر کار مسئولین، اتاق پروژکتور نمایش فیلم، بوفه در سینماها و محل‌های مشابه. (گزینه ۳ نادرست است)  
 ۴- دفاتر کار، بایگانی، بوفه‌ها و غذاخوری‌ها، آزمایشگاه‌ها، اتاق‌های نگهداری و آسیابگاه‌های نگهداری، مهمان‌سراها در دانشگاه‌ها و مدارس. (گزینه ۱ نادرست است)  
 ۵- انبارهای محل نگهداری مواد قابل اشتعال، کارگاه‌های محل کار با مواد قابل اشتعال، کارگاه‌های رنگ، کارگاه‌های نجاری، خشک‌شویی‌ها و محل‌های مشابه.  
 ۶- انبارهای محل نگهداری دارو و مواد شیمیایی، رختشویخانه‌ها، انباری‌ها و البسه و ... (گزینه ۴ نادرست است)

#### ۱۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **کلیدواژه سؤال:** فضای ورود، خروج

مطابق میحث ۴- ویرایش ۹۶- بند ۴-۱-۵-۳-۲-۵ صفحه ۴۶: تمام درهای واقع در مسیرهای دسترس و خروج در موارد زیر، باید موافق جهت خروج بچرخند: ۱- درهای واقع در دوربندهای خروج. ۲- درهای واقع در تصرف‌های مخاطره‌آمیز. ۳- درهای اتاق‌ها و فضاهای با بار تصرف ۵۰ نفر و بیشتر. (گزینه ۱ نادرست است)  
 مطابق میحث ۴- ویرایش ۹۶- بند ۴-۱-۵-۳-۴ صفحه ۴۵: راهروهایی که فقط برای دسترسی به تجهیزات برقی، مکانیکی یا لوله‌کشی و بهره‌برداری از آن، استفاده می‌شود باید حداقل ۰/۶ متر پهنا داشته باشند. (گزینه ۲ نادرست است)

مطابق میحث ۴-ویرایش ۹۶- بند ۴-۵-۱-۵-۱-۵-۴: «در» اصلی باید از نوع لولایی با پهنای مفید حداقل ۰٫۹۰ متر و ارتفاع مفید حداقل ۲٫۰۵ متر باشد مگر آنکه در مقررات اختصاصی تصرفی به گونه‌ای دیگر تعیین شده باشد. (گزینه ۳ نادرست است)  
مطابق میحث ۴-ویرایش ۹۶- بند ۴-۵-۱-۵-۳-۲-۳-۱-۵-۴: در فضای ورودی ساختمان باید امکان ایستادن چند نفر وجود داشته و دارای سطح آزاد و بدون مانعی برابر با حداقل  $۱٫۴۰ \times ۱٫۴۰$  متر باشد. فضای ورودی ساختمان  $۱٫۴۱ \times ۱٫۵۸$  می‌باشد. (گزینه ۴ صحیح است)

**۱۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کلیدواژه سؤال: حداقل عرض خالص راهروی اصلی بخش بستری**

مطابق میحث ۴-ویرایش ۹۶- بند ۴-۷-۴-۵-۴-۹۰ و بند ۴-۵-۱-۵-۱-۵-۴: حداقل عرض الزامی در برای درهای یک لنگه اتاق بستری  $۱٫۲۰$  متر و حداقل عرض‌های درهای دو لنگه  $۰٫۹۰$  و  $۰٫۴۰$  متر و ارتفاع خالص باید  $۲٫۱۰$  متر در نظر گرفته شود.  
«در» اصلی باید از نوع لولایی با پهنای مفید حداقل  $۰٫۹۰$  متر و ارتفاع مفید حداقل  $۲٫۰۵$  متر باشد مگر آنکه در مقررات اختصاصی تصرفی به گونه‌ای دیگر تعیین شده باشد. درهای دولنگه بدون وادار وسط که به عنوان در اصلی به کار می‌روند، باید در هنگام باز شدن لنگه فعال حداقل  $۰٫۸۰$  متر پهنای مفید بدون مانع داشته باشند. پهنای هر لنگه در نباید از  $۱٫۲۰$  متر بیشتر باشد.

$۵cm = ۲۰ - ۲۰ - ۲۰ = ۲۰$  ارتفاع خالص اضافی  $۳cm = ۹ - ۲۰ - ۱۲ = ۱۲$  حداقل عرض اضافی

**۱۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کلیدواژه سؤال: اتاق اقامت**

میحث ۴-ویرایش ۹۶- بند ۱-۷-۱-۷-۱-۸ و ۹ صفحه ۸۵: حداقل یکی از فضاهای اقامت در هر تصرف مسکونی با زیربنای  $۷۵$  متر مربع و بیشتر، باید دارای مساحت حداقل  $۱۲٫۰۰$  متر مربع با پهنای حداقل  $۲٫۷۰$  متر باشد. در واحدهای مسکونی با زیربنای کمتر از  $۷۵$  متر مربع، مساحت این اتاق نباید از  $۹$  متر مربع و هیچ یک از اندازه‌های افقی آن از  $۲٫۵۰$  متر کمتر باشد. اندازه سایر فضاها و اتاق‌های اقامتی در تصرف‌های مسکونی، براساس نحوه استفاده آنها مشخص شده و حداقل عرض  $۲٫۴۰$  متر است. در تصرف‌های مسکونی، ارتفاع هر فضای اقامت با زیربنای  $۱۲٫۰۰$  متر مربع و بیشتر، باید در بیشتر از  $۵۰$  درصد سطح آن و ارتفاع نشیمن یا سالن در بیشتر از  $۷۵$  درصد سطح آن حداقل  $۲٫۶۰$  متر باشد. در باقی سطح این فضاها و در تمام سطح سایر فضاهای اقامت، باید ارتفاع حداقل  $۲٫۴۰$  متر تأمین شود.

**۱۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کلیدواژه سؤال: پله**

میحث ۴-ویرایش ۹۶- بند ۵-۷-۱-۵-۴-۷-۱-۵-۴: حداکثر تعداد پله‌های بین دو پاگرد در ساختمان‌های مورد استفاده افراد دارای معلولیت و کم توانان جسمی حرکتی باید  $۱۲$  پله باشد.

$۲۰ \times ۱۷ = ۳۴۰$

**۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کلیدواژه سؤال: توقفگاه خودرو**

میحث ۴-ویرایش ۹۶- بند ۴-۳-۱-۵-۴-۳-۱-۵-۴:  $۷۰$ :  
الف- ابعاد لازم جهت توقف دو خودرو، در صورتی که کنار یکدیگر قرار گیرند، هر یک  $۲٫۵۰ \times ۵٫۰۰$  متر می‌باشد. هنگامی که خودروها در طول و پشت سر یکدیگر قرار می‌گیرند، ابعاد مورد نیاز برای هر یک  $۲٫۵۰ \times ۶٫۰۰$  متر می‌باشد. در توقفگاه‌های سرپوشیده در صورتیکه فاصله محور ستون‌ها  $۵٫۰۰$  متر و فاصله داخلی بین دو ستون حداقل  $۴٫۵۰$  متر باشد، دو خودرو می‌توانند بین دو ستون قرار گیرند. افزایش تعداد خودرو، با افزایش فاصله داخلی ستون‌ها به ازای  $۲٫۵۰$  متر به ازای هر خودرو پلامانع است.  
ب- در صورتی که توقف خودروی معلول در توقفگاه‌های خصوصی الزامی باشد، بشرط عدم وجود مانع برای باز شدن در، ابعاد لازم  $۳٫۵۰ \times ۵$  متر محور تا محور می‌باشد و به ازای هر طرف دیوار یا مانع،  $۰٫۲۵$  متر به عرض آن اضافه می‌شود.  
پ- در صورتی که دو طرف یک محل توقف در توقفگاه دیوار باشد، عرض آن باید حداقل  $۲٫۰۰$  متر و طول آن  $۵٫۰۰$  متر باشد.

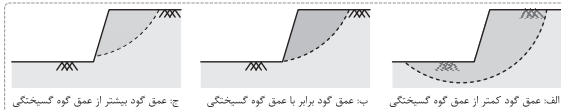
$۵۲ \times cm = ۳۵ + ۳۵ + ۴۵ = ۴۵$  فاصله محور تا محور ستون‌ها

**۱۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کلیدواژه سؤال: گچ**

میحث ۵-ویرایش ۹۶- بند ۴-۳-۴-۱-۳-۳-۲۵: در صورتی که رطوبت نسبی هوا بیش از  $۶۰$  درصد باشد، باید از گچ‌های اصلاح شده (پایدار در برابر رطوبت) استفاده شود. (گزینه ۱ نادرست است)  
میحث ۵-ویرایش ۹۶- بند ۴-۳-۲۷: در نقاط مرطوب، گچ و فرآورده‌های گچی را نباید مستقیماً در مجاورت بتن و سایر فرآورده‌های سیمانی به کار برد. (گزینه ۲ نادرست است)  
میحث ۵-ویرایش ۹۶- بند ۴-۱-۵-۴-۲۷: چنانچه گچ یا فرآورده‌های گچی، به خصوص در مناطق مرطوب، در مجاورت قطعات فولادی قرار گیرند، باید پیش از گچ کاری، قطعات فولادی با رنگ‌های ضد زنگ پوشانده شود. (گزینه ۳ نادرست و گزینه ۴ صحیح است)

**۱۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کلیدواژه سؤال: سپر گوه**

شکل‌های زیر انواع حالت عمق گودبرداری نسبت به عمق گوه گسیخته را نشان می‌دهد. در صورتی که سازه نگهبان به خوبی اجرا نشود و نتواند مقاومت کششی را افزایش دهد در این صورت خاک از محل ضعیف‌ترین گوه، گسیخته می‌شود (شکل الف) در این صورت عمق گوه گسیختگی از عمق خاکبرداری بیشتر می‌باشد.



الف: عمق گود کمتر از عمق گوه گسیختگی  
ب: عمق گود برابر با عمق گوه گسیختگی  
ج: عمق گود بیشتر از عمق گوه گسیختگی