

راهنمای فشرده و سریع آزمون نظام مهندسی

تحلیل سازه‌ها

مهندس سجاد شاهوردی

مهندس محبوبه یونسی



انتشارات جاودان خرد

سرشناسه : شاهوردی، سجاد، ۱۳۶۴ -
عنوان و نام پدیدآور : راهنمای فشرده و سریع آزمون نظام مهندسی: تحلیل سازه ها
مشخصات نشر : مشهد: جاودان خرد ، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری : ۱۰۸ ص: مصور، جدول، نمودار ؛ ۱۴/۵ × ۲۱/۵ س.م.
شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۶۸-۲۳-۶
وضعیت فهرست نویسی : فپبای مختصر
یادداشت : فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است
شناسه افزوده : یونسی، محبوبه
شماره کتابشناسی ملی : ۳۸۴۶۵۶۱



انتشارات جاودان خرد

راهنمای فشرده و سریع آزمون نظام مهندسی

تحلیل سازه‌ها

نویسنده: سجاد شاهوردی، محبوبه یونسی

صفحه‌آرایی: طرح نگار پارسی - ۶۶۴۷۵۰۵۳

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۴

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۶۸-۲۳-۶

قیمت: ۱۲,۰۰۰ تومان

حق چاپ برای ناشر محفوظ می‌باشد و هرگونه استفاده به هر شکل بدون اجازه کتبی ناشر پیگرد قانونی دارد.

این اثر در چاپ نخست با همکاری پرتال جامع مهندسی ایران، برگزار کننده دروه‌های نظام مهندسی و تولید کننده بسته‌های آموزش از راه دور منتشر گردیده است.

تلفن: ۰۲۱-۸۸۹۰۷۵۲۳ و ۰۲۱-۸۸۹۰۶۷۵۸ سامانه پیام کوتاه: ۳۰۰۰۳۴۸۰۰۰

www.dnbr.ir

مراکز پخش: تهران - خیابان انقلاب - مقابل دانشگاه تهران - پلاک ۱۲۱۲ - انتشارات گوتنبرگ
تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۱۳۹۹۸

مشهد - خیابان احمد آباد - مقابل محتشمی - انتشارات جاودان خرد ۰۵۱۱-۸۴۳۴۵۲۷

تقدیم به
پدر و مادر عزیزم

مقدمه

تقدیم به مهندسان با استعداد این مرز و بوم

یا مدبر

خداوند متعال را بی اندازه سپاس می‌گوییم که کریمانه ما را در مراحل نگارش و تدوین مجموعه کتاب‌های فشرده و سریع آمادگی نظام مهندسی یاری نمود. قبولی در آزمون نظام مهندسی رشته عمران، دغدغه بسیاری از مهندسين تازه فارغ‌التحصیل و حتی مهندسين با تجربه و کارکشته این مرز و بوم شده‌است. قبولی در این آزمون‌ها به ویژه آزمون محاسبات، مستلزم یادگیری و تسلط به مطالب تخصصی مهندسی عمران، جهت حل سوالات می‌باشد. بنابراین مهندسين عزیز بایستی با توجه به حجم مواد آزمون، وقت بسیاری را صرف مطالعه و یادآوری مطالب فرا گرفته شده در دانشگاه نمایند. کاملاً منطقی است که فرآیند مطالعه و مرور آموخته‌های دانشگاهی برای کسانی که سالیان متمادی از فارغ‌التحصیل شدن آن‌ها از دانشگاه گذشته و به علت مشغله کاری فراوان یا هر علتی موفق به کسب پروانه نظام مهندسی نشده‌اند، دشوارتر بوده و زمان بیشتری را می‌طلبد. از طرفی مهندسين عزیزی که با دنیای کار حرفه‌ای مهندسی عمران، ارتباط تنگاتنگ دارند فرصت کافی برای مطالعه کتاب‌های کمک آموزشی حجیم موجود در بازار نشر را ندارند. توجه به چنین دغدغه‌هایی ما را بر آن داشت تا اقدام به نگارش و تدوین مجموعه کتاب‌های فشرده و سریع آمادگی نظام مهندسی نماییم. شما مهندسين عزیز می‌توانید با مطالعه این مجموعه کتاب‌ها در کم‌ترین زمان ممکن،

بیشترین استفاده را برده و با صرف کم‌ترین انرژی ممکن، شرایط قبولی خود را در آزمون نظام مهندسی عمران فراهم نمایند.

بر خود لازم می‌دانیم تا از مدیریت محترم موسسه آموزشی نوآوران دانش و پورتال جامع مهندسی ایران، جناب آقای مهندس علمدار که در طی این سال‌ها با ایجاد فضایی مناسب، زمینه برگزاری کلاس‌های آمادگی آزمون نظام مهندسی را به بهترین نحو فراهم کردند کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم و از خداوند متعال برای ایشان به واسطه قدم‌هایی که در راه تعالی آموزش این مرز و بوم برمی‌دارند، توفیق روزافزون مسئلت می‌نماییم. همچنین از کلیه عزیزانی که در چاپ این مجموعه، با ما همکاری نمودند به ویژه آقایان بابک کاشی‌چی و فرهاد قره‌زاده شریبانی و سرکار خانم لیلا زارعی صادقانه تشکر و قدردانی می‌نماییم.

از خداوند متعال، توفیق این مجموعه کتاب‌ها و اعتلای مسیری که در آن قدم برداشته‌ایم را خواستاریم. ارائه پیشنهادهای سازنده شما مهندسان عزیز در سایت پورتال جامع مهندسی ایران به آدرس www.dnbr.ir و یا سامانه پیامک ۳۰۰۰۳۴۸۰۰۰ جهت بهبود مجموعه کتاب‌های فشرده و سریع نظام مهندسی، یاری‌کننده ما خواهد بود.

۱	فصل اول: معینی و نامعینی - پایداری و ناپایداری
۱	درجه نامعینی استاتیکی (DI)
۱	سازه معین یا ایزواستاتیک
۱	سازه نامعین یا هیپراستاتیک
۲	روش‌های تعیین درجه نامعینی (DI)
۲	تعاریف
۲	گره ($node$)
۲	عضو ($Element$)
۳	تکیه‌گاه ($support$)
۶	تعداد معادلات شرطی (c condition)
۶	انواع مفصل
۹	تعیین درجه نامعینی
۹	روش مستقیم
۱۰	درجه نامعینی قاب مستوی ($Plane Frame$)
۱۱	روش حلقه برای محاسبه DI
۱۲	روش تجزیه
۱۲	درجه نامعینی خرابای فضایی
۱۳	درجه نامعینی قاب‌های فضایی
۱۳	ناپایداری سازه‌ها $Unstability of structure$
۱۴	ناپایداری ایستایی
۱۷	المان‌های خرابایی صفر نیرویی
۱۸	روش جزء به جزء برای تشخیص ناپایداری هندسی

۱۸	پایداری خرپاهای معین
۱۸	خرپاها
۲۴	مثال‌ها
۲۹	فصل دوم: خط تأثیر، تقارن و پادتقارن
۳۱	خط تأثیر (<i>Influence line</i>)
۳۳	رسم خط تأثیر تیرهای ایزواستاتیک به روش تحلیلی
۳۷	رسم خطوط تأثیر تیرهای معین با استفاده از روش مولر- برسلا
۳۷	رسم خط تأثیر برش تیرها
۳۹	رسم خط تأثیر ممان تیرها
۳۹	خط تأثیر خرپا و قاب معین
۴۰	تقارن و پادتقارن
۴۰	تعاریف
۴۳	تقارن محوری مستقیم
۴۵	تقارن محوری معکوس
۴۷	تقارن نقطه ای مستقیم
۴۹	تقارن نقطه ای معکوس
۵۱	مثال‌ها
۵۹	فصل سوم: تغییر شکل ارتجاعی سازه‌ها
۵۹	مقدمه
۶۰	روش انتگرال گیری مضاعف
۶۵	قضایای لنگر سطح
۶۶	قضیه اول لنگر سطح
۶۶	قضیه دوم لنگر سطح
۶۷	تیر مزدوج
۷۲	روش‌های انرژی
۷۵	قضیه بتی و ماکسول
۸۰	بارگذاری حرارتی

۸۱	محاسبه‌ی تغییر شکل نسبی در سازه های معین
۸۲	مثال‌ها
۸۵	فصل چهارم: شیب افت (تغییر مکان - شیب افت)
۸۶	تعداد درجات آزادی (<i>D.F</i> Degree of Freedom)
۸۸	شیب افت
۸۹	معادلات شیب افت
۹۱	روش مدل‌سازی با فنر
۹۳	انواع سختی
۹۶	مثال‌ها