

تحلیل سازه‌ها

شامل:

- متن کامل درس براساس سر فصل‌های مصوب وزارت علوم
- تست‌های کنکور سراسری همراه با حل تشریحی
- تست‌های تالیفی

مؤلف: راضیه سیستانی نژاد

سرشناسه	: سیستمی نژاد، راضیه، ۱۳۶۵-
عنوان و نام پدیدآور	: تحلیل سازه‌ها قابل استفاده دانشجویان کارشناسی و داوطلبین آزمون کارشناسی ارشد شامل متن کامل درس ... / مؤلف راضیه سیستمی نژاد؛ [برای] مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه.
مشخصات نشر	: تهران : حرکت نو، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۲۰۰ص: تصویر (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).
فروست	: مجموعه مهندسی عمران.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۳۵-۱۷-۷
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیا
موضوع	: سازه، تجزیه و تحلیل -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: سازه، تجزیه و تحلیل -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: سازه، تجزیه و تحلیل -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
شناسه افزوده	: مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه
رده‌بندی کنگره	: ۳۱۳۹۲ ت ۳ / س ۶۴۵
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۴/۱۷۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۲۳۱۸۱۳

عنوان کتاب	: تحلیل سازه‌ها
مؤلف	: راضیه سیستمی نژاد
ناشر	: حرکت نو
نوبت چاپ	: اول - تابستان ۱۳۹۲
شمارگان	: ۱۵۰۰
طرح جلد	: مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه
لیتوگرافی، چاپ و صحافی	: عمران
قیمت	: ۲۷۰۰۰ تومان
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۳۵-۱۷-۷

تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه است.
توجه: به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ و همچنین قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی مصوب سال ۱۳۵۰ تمام حقوق این اثر به هر نحو برای مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه محفوظ است. نشر و پخش تمام یا قسمتی از این کتاب بدون اجازه، باعث پیگرد قانونی خواهد شد.

یادداشت فاشر

خرد دست گیرد به هر دو سرای
تو بی چشم شادان جهان نسپری
به گیتی بیوی و به هر کس بگوی
از آموختن یک زمان نغوی
فردوسی

خرد رهنمای و خرد دلگشای
خرد چشم جان است چون بنگری
به گفتار از دانندگان راه جوی
ز هر دانش چون سخن بشنوی

در دنیایی زندگی می کنیم که تکنولوژی به پیش پا افتاده ترین جنبه های زند گیمان سرک می کشد و همه مرزهایش را درنوردیده، در این میانه دسترسی به متون و منابع نگارشی با یک کلیک میسر می شود و هر فرد می تواند صاحب کتابخانه ای بزرگ باشد، اما با تمام این تفاسیر، آنچه شگفت انگیز است میل انسانها به داشتن و خواندن کتاب های واقعی است، کتاب هایی از جنس کاغذ و جوهر که سالهاست از نسلی به نسل دیگر در سفرند و چرخ های سترگ تکنولوژی را به حرکت در می آورند. شاید این خاصیت کاغذ و جوهر است که گویی با علم و دانش پیمانی ناگسستی بسته است، اتاق اساتید بزرگ دانشگاه را که نگاه می کنی نخستین و برجسته ترین نکته ای که نظرت را جلب می کند کتابخانه های غنی و کتب منبع آنهاست که همگی شاید یادگار روزگار دانشجویی و علم آموزی تان بوده است.

مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه نیز آرزو دارد کتابهایش همواره همراه شما باشند از این روست که حداکثر تلاش خود را کرده تا این کتابها علاوه بر دربرگیری همه نکاتی که برای یک دانشجوی کنکوری مورد نیاز است با بیانی روان و قابل فهم کلیه مطالب و مباحث آکادمیک را شرح و بسط دهد تا خواننده را از رجوع به کتابهای مشابه بی نیاز کند و سالها در کتابخانه های شما به عنوان مرجعی ماندگار و جامع حضور داشته باشد.

پارسه دغدغه ای دیگر نیز دارد، امروز که اکثریت نسل جوان جامعه ما دارای تحصیلات عالی هستند، جای تفکر و تأمل بسیار است که سرانه کتاب و کتابخوانی هر ایرانی از جایگاه نازلی در میان دیگر کشورهای دنیا برخوردار باشد. این حقیقت تلخ تر می نماید وقتی نگاهی به پیشینه فرهنگ و هنر در این مرز و بوم بیاندازیم که هیچ کس نمی تواند منکر برجستگی و شکوهش باشد. شاید وظیفه هر انسان دلسوز و نهاد آموزشی و فرهنگی این است که در راه اعتلای مجدد این فرهنگ گام بردارد چرا که این قدم ها هر چند کوچک هم که باشد می تواند مقدمه ای گردد برای خیزی بلند و سرافرازانه به جایگاه مرتفع اسلاف بزرگ و ماندگارمان. پارسه نیز بر خود بایسته می داند با رویکردهای فرهنگی، مانند اهدا کتاب و تجهیز کتابخانه ها به سهم خود در پیشبرد این جریان همت گمارد و امیدوار است در آینده نزدیک شاهد شکوفایی دوباره این فرهنگ فاخر در کشورمان باشد.

مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه از شما تقاضا دارد تا نظرات و پیشنهادات خود را درمورد کتابهای این مؤسسه به پست الکترونیکی به آدرس CRM@parseh.ac.ir ارسال کنید تا هر روز و با یکدیگر به سمت بهتر شدن پیش رویم.

پارسه

مقدمه

داناترین مردم کسی است که دانش دیگران را به دانش خود بیفزاید.
پیامبر اکرم (ص)

جهت درک اهمیت درس تحلیل سازه‌ها نیازی به نگاه تیزبین و دقیق در حوزه فعالیت‌های مهندسی نمی‌باشد. ساختمان‌های مسکونی و تجاری، برجها، تونل‌ها، پل‌ها و سایر سازه‌هایی که بسیار عادی از کنار آنها عبور می‌کنید، حاصل تلاش فنی و محاسبات دقیق مجموعه‌ای از مهندسان است که به طور یقین از علم تحلیل سازه‌ها بی‌بهره نبوده‌اند.

این امر بر هیچ کس پوشیده نیست که جوامع بشری در سایه حرکت رو به جاری رشته عمران شکل تازه‌ای به خود گرفته‌اند و پیشرفت روزافزون تقاضای انسانی مبنی بر ایجاد سازه‌های جدید و شکیل، بر مسئولیت تک تک شما به عنوان طراحان آینده می‌افزاید.

به راستی طراحان طولانی‌ترین پل کابلی جهان، بلندترین برج مسکونی دنیا، بزرگ‌ترین ورزشگاه جهان و به طور کلی خاص‌ترین سازه‌های بشری چگونه و از کجا شروع کرده‌اند؟ پاسخ به این سوال بسیار ساده است. کافست ابتدا با توجه به فرضیاتی که به طور کامل با واقعیت انطباق ندارند، مدل ساده شده‌ای از سازه مورد نظر ترسیم گردد و سپس با اعمال نیروهای وارده، سازه را تحلیل نمود. همان‌طور که پیداست گام اول تحلیل سازه است، تحلیل سازه به منظور تعیین نیروها و تغییر شکل‌ها. نرم‌افزارهای تحلیل و طراحی سازه‌ها روز به روز گسترش می‌یابند ولی پایه و اساس همه‌ی آن‌ها درس

تحلیل سازه‌هاست، لذا داشتن دید کافی از اصول این درس شما را از یک اپراتور ساده به یک طراح قدرتمند تبدیل می‌کند.

مجموعه حاضر به طور خلاصه به تشریح روش‌های آنالیز سازه‌ها می‌پردازد. با توجه به گستردگی مباحث این درس جای هیچ‌گونه تردیدی نیست که به طور قطع بعضی از مباحث جهت کاستن از حجم مطالب و با توجه به سرفصل‌های پر تکرار در کنکور کارشناسی ارشد، حذف شده است.

تهیه و تدوین این مجموعه حاصل اعتماد ریاست محترم موسسه آموزش عالی آزاد پارسه، جناب آقای مهندس "کاوه عابدینی‌زاده" و حمایت‌های بی‌دریغ مدیریت محترم بخش تدوین کتاب، جناب آقای مهندس "امیر انصاری" است که بدین وسیله از حسن نظر ایشان کمال سپاسگزاری را دارم. هم‌چنین از زحمات سرکار خانم افراز جهت صفحه‌بندی و تدوین نهایی کتاب، سرکار خانم نرگس ملکی جهت حروف چینی کمال تشکر را دارم.

از آنجا که این کتاب نیز همانند سایر کتاب‌ها از قاعده اشتباهات بشری، مستثنی نیست، از خوانندگان محترم تقاضا می‌شود مشکلات موجود در کتاب و هم‌چنین پیشنهادات خود را به آدرس الکترونیکی sistaninejad@parseh.ac.ir ارسال نمایند.

با آرزوی موفقیت

راضیه سیستانی نژاد

تابستان ۱۳۹۲

فهرست

بررسی پایداری سازه‌های

فصل اول

۱-۱ سازه چیست

۲-۱ معادلات تعادل استاتیکی در صفحه

۳-۱ انواع تکیه گاه‌ها

۴-۱ رسم تغییر شکل در سازه‌ها

۵-۱ نیروهای داخلی در اعضای سازه

۶-۱ پایداری سازه‌ها

۷-۱ تشخیص قسمت‌های صلب در سازه

۸-۱ بررسی پایداری سازه‌ها با توجه به الگوهای اشاره شده

۹-۱ انواع ناپایداری

۱۰-۱ معین یا نامعین بودن سازه‌ها

۱۱-۱ تعیین درجه نامعینی با استفاده از فرمول

۱۲-۱ یک روش ساده برای تشخیص پایداری سازه‌ها (به ویژه تیرها)

۱۳-۱ پایداری خرپا

۱۴-۱ پایداری قاب

۱۵-۱ تعیین درجه نامعینی با استفاده از روش کادر بسته (مخصوص اعضای قاب)

تست‌های فصل اول

پاسخنامه

تحلیل سازه‌های معین

فصل دوم

۱-۲ تعیین نیروهای تیرها و قاب‌های معین

۲-۲ قانون عمل و عکس‌العمل

۳-۲ استفاده از اعضای دو نیرویی در تحلیل سازه‌ها

۴-۲ تحلیل تیرهای دارای تیرچه

۵-۲ رسم دیاگرام نیروهای داخلی در تیرها و قاب‌های معین

۶-۲ خرپاها

۷-۲ تعیین نیروی اعضای معین در سازه‌های نامعین

تست‌های فصل دوم

پاسخنامه

خط تأثیر

فصل سوم

۱-۳ مقدمه

۲-۳ تعریف خط تأثیر

۹۰	۳-۳ رسم خط تأثیر در تیرهای دارای تیرچه
۹۲	۴-۳ رسم خط تأثیر خرپا
۹۳	۵-۳ رسم خط تأثیر قاب
۹۴	۶-۳ کاربرد خط تأثیر
۹۶	۷-۳ رسم خط تأثیر سازه‌های نامعین
۹۷	تست‌های فصل سوم
۱۰۹	پاسخنامه

فصل چهارم

۱۱۹	۱-۴ معادلات دیفرانسیل حاکم بر منحنی تغییر شکل سازه‌ها
۱۲۲	۲-۴ روش‌های محاسبه تغییر شکل‌های خمشی
۱۳۶	۳-۴ قانون تغییر شکل‌های متقابل بنی و ماکسول
۱۳۷	۴-۴ محاسبه کار و انرژی ذخیره شده در سازه
۱۴۰	۵-۴ محاسبه تغییر شکل سازه‌ها با استفاده از روش‌های انرژی
۱۵۱	تست‌های فصل چهارم
۱۶۷	پاسخنامه

فصل پنجم

۱۸۷	۱-۵ مقدمه
۱۸۷	۲-۵ روش نیرو (نرمی)
۱۹۱	۳-۵ روش تغییر مکان (سختی)
۲۰۹	تست‌های فصل پنجم
۲۱۷	پاسخنامه

فصل ششم

۲۲۷	۱-۶ تقارن در سازه‌ها
۲۳۸	۲-۶ انواع بارگذاری
۲۴۹	۳-۶ استفاده از خواص تقارن در تحلیل سازه‌ها
۲۳۱	۴-۶ بارگذاری کلی سازه‌ها
۲۳۴	۵-۶ بررسی خصوصیات سازه‌های متقارن و پادمقارن
۲۳۶	۶-۶ مدل‌سازی به کمک فتر
۲۴۱	تست‌های فصل ششم
۲۴۹	پاسخنامه
۲۵۹	آزمون سراسری سال ۱۳۹۱
۲۶۳	پاسخنامه
۲۶۷	آزمون سراسری سال ۱۳۹۲
۲۷۱	پاسخنامه