

مرجع کامل ANSYS

بر پایه تمرین‌های کاربردی مکانیک و عمران

مهندسیار

مؤلفان

بهروز باقری

محمود عباسی

(عضو هیات علمی دانشگاه کاشان)



نشر دانشگاهی کیان
Kian Publication

سرشناسه

عنوان و نام پدیدآور

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک

وضعیت فهرست نویسی

موضوع

موضوع

موضوع

شناسه افزوده

رده بندی کنگره

رده بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

باقری، بهروز، ۱۳۶۳.

مرجع کامل ANSYS مهندس یار / مولفان بهروز باقری، محمود عباسی.

تهران: انتشارات دانشگاهی کیان، ۱۳۹۵.

۹۷۸-۶۰۰-۳۰۷-۱۵۷-۵

۹۷۸-۶۰۰-۳۰۷-۱۵۷-۵

فیپا.

انسیس (سیستم کامپیوتری). ANSYS (Computer system).

ماشین آلات -- طراحی -- نرم افزار. Machine design -- Software.

روش المان های محدود -- نرم افزار. Finite elements method -- Software.

عباسی، محمود، ۱۳۶۰.

۱۳۹۵ ۲م/۲۳۳ T.J

۶۲۱/۸۱۵۰۲۸۵

۲۳۹۱۳۶۲



نشر دانشگاهی کیان
Kian Publication

انتشارات دانشگاهی کیان

نام کتاب : مرجع کامل ANSYS

بر پایه تمرین های کارگاه مکانیک و ...

مولفان : بهروز باقری - محمود عباسی

ناظر فنی : پیمان عمرانی

صفحه آرا : مرضیه امانت

طراح جلد : شیلان هوشیاری

چاپ اول : ۱۳۹۵

تیراژ : ۱۰۰۰

چاپ : ستاره سبز

صحافی : نمونه

قیمت : ۵۵۰۰۰ تومان (به همراه ۲ عدد DVD هدیه)

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۳۰۷-۱۵۷-۵

ISBN : 978-600-307-157-5



خرید اینترنتی آسان تر:

www.kianpub.com

بر اساس قانون حقوق مولفان و مصنفان، کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب به طور انحصاری به نشر دانشگاهی کیان تعلق دارد و هرگونه استفاده و برداشت از محتوای این اثر به هر شکلی اعم از چاپ، کپی، اسکن، لوح فشرده، نشر الکترونیک و اینترنتی یا به صورت هرگونه فایل رایانه ای، بدون مجوز رسمی ناشر ممنوع و حرام شرعی است و پیگرد قانونی دارد.



kianpublication

برای دریافت اخبار و اطلاعات
مفید و شرکت در قرعه کشی، ما
را در این شبکه ها دنبال کنید.

بشر قرن ۲۱ بی‌وقفه و به سرعت در تکاپوی توسعه‌ی همه‌جانبه‌ی مرزهای دانش در تمامی حوزه‌هاست و در این مسیر از تلاش باز نمی‌ایستد؛ چرا که اثرگذارترین ابزار برتری‌جویی در فضای رقابتی امروز را دستیابی به فناوری‌های پیشرفته، علوم نوین و گسترش صنایع پیشرفته، کارآمد و منحصر به فرد یافته است. براساس چنین نگرشی است که رشد سریع علوم و فنون کاربردی در گستره‌ی عظیمی از زمینه‌های تحقیقاتی در دستورکار بازی‌گردانان نظام جهانی قرار گرفته است.

در شرایط ویژه و پیچیده‌ای که کشور ما با آن روبه‌روست، گام برداشتن در مسیر پیشرفت و رشد و توسعه‌ی داخلی، نیز کسب جایگاه درخور و تاثیرگذار در عرصه‌ی بین‌المللی منوط به اصلاح دید کلان نسبت به توسعه‌ی علمی و پژوهشی با هدف ارتقای شاخص‌های پیشرفت و توسعه‌ی کشور است. این نیز با حمایت ویژه و مستمر از بخش‌های دانشگاهی و پژوهشی امکان‌پذیر نخواهد بود.

انتشارات دانشگاهی کیان، به عنوان یکی از بسترهای مستعد تحقق بومی‌سازی فناوری‌های پیشرفته (High Technology) قصد دارد با استفاده از همت بلند متخصصان صنعتی و دانشگاهی کشور و با استفاده از تجارب خوب در زمینه چاپ و نشر بیش از سیصد عنوان کتاب‌های فنی و مهندسی، بخشی هرچند کوچک از این وظیفه‌ی خطیر را به انجام برساند. مجموعه کتاب‌های مهندسیار، با هدف دسترسی دانشجویان، اساتید، پژوهشگران و علاقمندان به دانش فنی و تخصص روز دنیا در حوزه‌ی مهندسی با نگاه ویژه‌ای تدوین شده است. در این آثار سعی شده است تا تجارب و دستاوردهای علمی و پژوهشی مولفان به نام و فرهیخته‌ی کشور، به شیوه‌ای آموزشی و استاندارد مناسب با بالاترین کیفیت فنی و محتوایی، به مخاطبان علاقمند انتقال یابد. این مجموعه، گستره‌ی وسیعی از علوم فنی و مهندسی را دربر می‌گیرد و تلاش بر آن است تا در آینده‌ی نزدیک در سایه‌ی الهام الهی و با تکیه بر دانش و تخصص بومی، عناوین کاملی از کتاب‌های کاربردی و ارزشمند در این مجموعه پوشش داده شود.

انتشارات دانشگاهی کیان در این مسیر دست یکایک اساتید و پژوهشگران حوزه‌ی فنی و مهندسی را به گرمی می‌فشارد و از پیشنهادهای ارزنده‌ی تالیف و ترجمه در این چارچوب استقبال می‌کند و از مخاطبان این مجموعه خواهشمند است نقدها و نظرات سازنده‌ی خود را از طریق پل‌های ارتباطی موجود در جهت ارتقای محتوایی و کیفی آثار مطرح نمایند.

نشر دانشگاهی کیان

www.kianpub.com

info@kianpub.com

مقدمه مولف

روش اجزای محدود یا المان محدود، روشی عددی است که برای حل تقریبی معادلات دیفرانسیل جزئی و نیز معادله‌های انتگرالی به کار گرفته می‌شود. اساس کار این روش، حذف کامل معادلات دیفرانسیل یا ساده‌سازی آنها به معادلات دیفرانسیل معمولی است که با روش‌های عددی چون اویلر حل می‌شوند. در این روش پس از تعریف مساله و در صورت نیاز کوتاه‌سازی آن، المان‌های گسسته‌سازی انتخاب و مش‌بندی انجام می‌شود. سپس معادلات مورد نظر و شرایط مرزی هر المان به آن اعمال و ماتریس المان‌ها به دست می‌آید. در ادامه سیستم ماتریسی پراکنده حاصل، حل می‌شود و مقادیر داده‌ها به دست می‌آیند. مزیت اصلی این روش توانایی آن برای حل هر نوع هندسه و مواد غیرهمگن بدون نیاز به تغییر فرمولاسیون یا کامپیوتری است.

پیدایش روش اجزای محدود به حل مسایل پیچیده الاستیسیته و تحلیل سازه‌ها در مهندسی عمران و هوا فضا برمی‌گردد. در این روش اصل کار الکساندر هر نیکوف و ریچارد کورانت (۱۹۴۲م) می‌باشد. با این‌که روش در این دو دانشمند به‌طور کامل متفاوت بود، اما یک ویژگی مشترک داشت و آن تقسیم یک دامنه پیوسته (ماده) به یک‌سری زیردامنه (قطعات کوچک‌تر ماده) به نام المان (اجزا) بود.

نرم‌افزار از دسته ابزارهای تحلیلی است که از روش اجزای محدود برای مدل‌سازی و تحلیل در آن استفاده می‌شود. ابزارهای پیش‌بینی شده در مکان، تحلیل دینامیک و ارتعاشات، سیستم‌های حرارتی و سیالاتی، انواع مختلف سازه‌ها مانند قاب، مخزن، سد، پل و ... و اجزای سازه‌ای مانند اتصالات فولادی، اعضای فولادی یا بتنی، یژه‌ها و ... را به روش‌های مختلف فراهم ساخته است که از آن میان می‌توان به تحلیل‌های استاتیکی، بارگذاری رفت و برگشتی، مودال، تاریخچه زمانی، طیفی و ... اشاره کرد.

وجود المان‌های مختلف با قابلیت‌های خاص از ویژگی‌های این نرم‌افزار است. دسته‌های مختلف المان‌ها مانند المان‌های خطی و به‌صورت دو و سه‌بعدی، المان‌های پوسته‌ای (انواع یک‌لایه، چندلایه، غشایی، خمشی)، انواع المان‌های حجمی با رفتار خطی و غیرخطی، المان‌های تماسی با فاصله اولیه و فاقد سختی کششی، فنرهای غیرخطی، کابل، المان کنترلی، المان صلب، جرم متمرکز و ... انعطاف‌پذیری ویژه‌ای برای مدل‌سازی حوزه

وسایع از سازه‌ها و اجزای سازه‌ای در این نرم‌افزار فراهم ساخته‌اند. با وجود ویژگی‌های فراوان نرم‌افزار و نرم‌افزارهای مشابه در مدل‌سازی و تحلیل، همواره باید به یاد داشته باشید که در بررسی تحلیلی یک مدل، دیدگاه مهندسی و هوش کاربر در فرایند ساخت، تحلیل و کنترل نتایج، مهم‌ترین نقطه‌ی اتکا برای تایید صحت نتایج است و به‌کارگیری چنین نرم‌افزارهایی فقط به عنوان ابزاری برای ساده‌تر کردن و سرعت بخشیدن به فرایند طراحی است. به همین دلیل پیش از به‌کارگیری هر ویژگی یا گزینه تحلیلی، مناسب است که مطالعات کافی درباره نحوه کارکرد و تئوری‌های وابسته به روش تحلیلی، نوع المان و مشخصات مصالح صورت گیرد.

کاربران محترم باید به این نکته توجه داشته باشند که نرم‌افزار ANSYS همواره در حال تکامل است. در نسخه‌های جدید، آیکون‌های جدید به آن افزوده می‌شود؛ ولی باید به این نکته نیز توجه داشت که تنها تفاوت اصلی کتاب‌های قدیمی با نسخه‌های جدید، مربوط به بخش تعیین و تعریف جنس ماده یا مرحله Material نرم‌افزار است. بنابراین در صورت عدم تطابق کتاب و تدوین‌ها با نرم‌افزار جدید، تنها کافی است که در مرحله تعیین ماده مدل، از روش مستقیم مشخصات آن را تعیین نمود. به عنوان مثال برای تعیین ماده‌ی Type1, Shell 181 باید در پنجره کرسیسم عنوان et, 1, 181 را تایپ نمود. همچنین توجه داشته باشید که فایل‌های مورد نیاز تمرین‌های این کتاب در DVD همراه آن موجودند. اگرچه تمام تلاش نویسندگان در جهت رستگاری و صحت روش‌های مدل‌سازی و تحلیل آنها در این کتاب بوده است، اما بدون شک امکان نقص و کاستی در این اثر وجود دارد و باعث مسرت است اگر نقد، نظر و پیشنهاد خود را از طریق انتشارات دانشگاهی کیان برای بهبود اثر در نسخه‌های آتی مطرح نمایید.

مولفان

بخش اول: معرفی و توصیف نرم افزار ANSYS

فصل اول: آشنایی کلی با نرم افزار ANSYS

- ۱-۱. معرفی نرم افزار ANSYS ۱۷
- ۲-۱. ویژگی های نرم افزار ANSYS ۱۸
- ۳-۱. روش های مدل سازی در نرم افزار ANSYS ۱۹
- ۴-۱. فایل های مورد استفاده در نرم افزار ANSYS ۲۰
- ۵-۱. روش های اجرای نرم افزار ۲۲
- ۶-۱. تحلیل های مورد استفاده در نرم افزار ANSYS ۲۸

فصل دوم: معرفی محیط نرم افزار ANSYS

- ۱-۲. محیط APDL ۷۲
- ۲-۲. محیط Workbench ۹۴

بخش دوم: انجام آنالیزهای مختلف با نرم افزار ANSYS

فصل اول: آنالیز تیر و خرپا

- تمرین ۱: تغییر شکل بر روی تیر بر اثر وزن گرانشی ۱۲۷
- تمرین ۲: تحلیل غیرخطی تیر ۱۳۵
- تمرین ۳: تحلیل خمش در تیر با مقطع I ۱۴۳
- تمرین ۴: بارگذاری تناوبی یک تیر فولادی یکسرگیردار با رفتار غیرخطی ۱۵۳
- تمرین ۵: آنالیز تغییر شکل در اتصال دو تیر آهن ۱۷۱
- تمرین ۶: توزیع بار یکنواخت بر روی تیر ۱۷۹
- تمرین ۷: آنالیز و تحلیل تیر I شکل یکسرگیردار ۱۸۹
- تمرین ۸: آنالیز تیر بتنی ۱۹۵
- تمرین ۹: آنالیز خرپای دوبعدی ۲۰۳

تمرین ۱۰: آنالیز خرابا ۲۱۵

تمرین ۱۱: آنالیز سازه دوطبقه‌ای تحت بار یکنواخت ۲۲۳

فصل دوم: آنالیز تغییرات مکانیکی

تمرین ۱: آنالیز لوله پلکانی ۲۳۵

تمرین ۱: آنالیز ورق حاوی سوراخ تحت بار فشاری ۲۴۳

تمرین ۲: تحلیل تنش در شکاف ۲۵۳

تمرین ۴: آنالیز اجزای فشار درون مخزن ۲۶۳

تمرین ۵: تحلیل مخزن تحت فشار جداره ضخیم استوانه‌ای از جنس فولاد ۲۷۵

تمرین ۶: تحلیل یک رخم فوری ۲۸۳

تمرین ۷: تغییر شکل پلاستیک در شش ۲۹۱

تمرین ۸: آنالیز ورق تحت فشار ۳۰۳

تمرین ۹: آنالیز تست کشش ۳۰۹

تمرین ۱۰: آنالیز کشش دو ورق چسبیده به یکدیگر ۳۱۷

تمرین ۱۱: آنالیز خطی در فولاد ریخته‌گری ۳۲۵

فصل سوم: آنالیز تماس و برخورد

تمرین ۱: آنالیز تماس در شرایط دوبعدی ۳۳۳

تمرین ۲: آنالیز تماس سطح به سطح با استفاده از پنجره دستور ۳۴۳

تمرین ۳: آنالیز تست سقوط ۳۵۱

تمرین ۴: برخورد گلوله به صفحه ۳۶۵

تمرین ۵: آنالیز تماس یک میله با یک مکعب ۳۷۷

تمرین ۶: آنالیز تست برخورد ۳۸۵

تمرین ۷: آنالیز برخورد اریب بر روی سازه به همراه فرسایش المان‌ها ۳۹۳

تمرین ۸: آنالیز له شدن قوطی ۴۰۱

تمرین ۹: آنالیز برخورد با سرعت بالا ۴۰۹

فصل چهار: آنالیز شکست

تمرین ۱: آنالیز شکست تحت بارگذاری هارمونیک (منظم) ۴۱۹

تمرین ۲: آنالیز شکست با بارگذاری یک ترک ۴۳۱

تمرین ۳: آنالیز شکست با بارگذاری ورق شامل ترک بیضی شکل ۴۴۱

فصل پنجم: آنالیز کمانش

تمرین ۱: آنالیز کمانش غیرخطی ۴۵۱

تمرین ۲: آنالیز کمانش در یک کامپوزیت ۴۵۹

فصل ششم: آنالیز کامپوزیت‌ها

تمرین ۱: تحلیل و آنالیز کامپوزیت ۴۷۳

تمرین ۲: تورق در یک مدل کامپوزیتی ۴۸۱

تمرین ۳: تحلیل ماتریس الیاف در کامپوزیت ۴۹۵

تمرین ۴: آنالیز انتقال حرارت در میله کامپوزیتی ۵۰۵

تمرین ۵: آنالیز انتقال حرارت در کامپوزیت کروی ۵۱۵

فصل هفتم: آنالیز پل

تمرین ۱: آنالیز پل معلق ۵۲۷

تمرین ۲: آنالیز گذرا در یک پل ۵۳۳

فصل هشتم: آنالیز مودال

- تمرین ۱: آنالیز مودال در یک تیر ۵۴۳
- تمرین ۲: آنالیز هارمونیک در سیستم الکترومکانیکی ۵۵۱
- تمرین ۳: آنالیز مودال ۵۶۳
- تمرین ۴: آنالیز هارمونیک پس از انجام آنالیز مودال ۵۶۹

فصل نهم: آنالیز مغناطیسی و الکترومغناطیسی

- تمرین ۱: آنالیز یک مغناطیسی ۵۷۹
- تمرین ۲: آنالیز مغناطیسی گذرا ۵۹۷
- تمرین ۳: آنالیز میدار مغناطیسی دائمی برای مدل ۶۰۹
- تمرین ۴: آنالیز زغال پیچیده شش‌رو، یک هسته فولادی ۶۱۵

فصل دهم: آنالیز انتقال حرارت

- تمرین ۱: انتقال حرارت میان دو دیوار ۶۲۵
- تمرین ۲: تحلیل عملیات لحیم‌کاری ۶۳۵
- تمرین ۳: آنالیز تشعشع ۶۴۳
- تمرین ۴: آنالیز ترمودینامیکی عملیات جوش‌کاری ۶۵۳
- تمرین ۵: آنالیز حرکت خط جوش ۶۶۵
- تمرین ۶: آنالیز انتقال حرارت در یک سیلندر ۶۷۵
- تمرین ۷: آنالیز مدل تحت عملیات جوشکاری ۶۸۱
- تمرین ۸: آنالیز حرارت نقطه‌ای بر روی مدل ۶۸۷
- تمرین ۹: آنالیز مربوط به عملیات هویه‌کاری ۶۹۳

فصل یازدهم: آنالیز انجماد و استحاله فازی

- تمرین ۱: آنالیز انجماد در فرایند ریخته‌گری..... ۷۰۱
- تمرین ۲: آنالیز استحاله فازی..... ۷۱۱

فصل دوازدهم: آنالیز سیالات و CFD

- تمرین ۱: حرکت سیال در اطراف یک استوانه..... ۷۲۱
- تمرین ۲: آنالیز مبادله حرارتی..... ۷۳۱
- تمرین ۳: آنالیز مریض - طریق دریچه پروانه‌ای..... ۷۴۷
- تمرین ۴: آنالیز ترکیب آب و گرم در شیر آب..... ۷۵۹
- تمرین ۵: آنالیز جریان هم‌رایی، واگایی در نازل..... ۷۶۹
- تمرین ۶: آنالیز پدیده ایرودینامیک در موتور اتومبیل..... ۷۸۱
- تمرین ۷: آنالیز ایرودینامیک بال هواپیما..... ۷۹۷
- تمرین ۸: آنالیز فلش‌تانک..... ۸۱۱
- تمرین ۹: آنالیز عملیات Bird Strike..... ۸۲۵
- تمرین ۱۰: آنالیز عملیات Ship Blast..... ۸۳۵

فصل سیزدهم: تمرین‌های تکمیلی

- تمرین ۱: آنالیز چرخ هواپیما در هنگام فرود..... ۸۵۳
- تمرین ۲: آنالیز ترمودینامیکی بسته الکترونیکی..... ۸۶۱
- تمرین ۳: آنالیز نفوذ رطوبت..... ۸۷۳
- تمرین ۴: آنالیز عملیات نورد..... ۸۸۵
- تمرین ۵: آنالیز چفت شدن قالب‌ها در یکدیگر..... ۹۰۱
- تمرین ۶: آنالیز عملیات Lifting..... ۹۱۱
- تمرین ۷: آنالیز ژنراتور ترمودینامیک..... ۹۲۱