



شبیه‌سازی در مهندسی عمران

با نرم‌افزار

Abaqus

مهندس یار

مؤلفان

مهندس بهروز باقری

دکتر محمود عباسی

(هیأت علمی دانشگاه کاشان)



نشر دانشگاهی کیان
Kian Publication



ناشر: انتشارات کیان
Kian Publisher

یاقری، بهروز، ۱۳۶۳.

شبیه‌سازی در مهندسی عمران با نرم‌افزار Abaqus مهندس یار.
تهران: انتشارات دانشگاهی کیان، ۱۳۹۴.

۶۶۳ص. - مصور، جدول.

۹۷۸-۶۰۰-۳۰۷-۰۸۱-۳

فیپای مختصر.

این مدرک در آدرس <http://opac.nia.ir> قابل دسترسی است.
عباسی، محمود، ۱۳۶۰.

۳۷۸۸۶۰

سرشناسه

عنوان و نام پدیدآور

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک

وضعیت فهرست نویسی

یادداشت

شناسه افزوده

شماره کتابشناسی ملی

شبیه‌سازی در مهندسی عمران با نرم‌افزار Abaqus

نام کتاب

دانشگاهی کیان

ناشر

بهروز یاقری - محمود عباسی

مولفان

پیمان عمرانی

ناظر فنی

شیلان هوشیاری

طراح جلد

۱۳۹۴

چاپ اول

۱۰۰۰

تیراژ

ستاره سبز

چاپ

نمونه

صحافی

۳۵۰۰۰ تومان (به همراه DVD)

قیمت

۹۷۸-۶۰۰-۳۰۷-۰۸۱-۳

شابک

978-600-307-081-3

ISBN

مرکز پخش:

تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، کوچه‌ی نوروز، پلاک ۲۷، طبقه‌ی اول

۶۶۴۱۱۷۱۵ - ۶۶۴۰۶۸۳۴ - ۶۶۴۱۶۴۴۶

خرید آنلاین از طریق وبسایت www.kianpub.com

SMS: ۳۰۰۰۲۲۱۴۴۱

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.
تکثیر تمام یا قسمتی از این اثر به صورت
حروفچینی یا چاپ مجدد، چاپ افست، فتوکپی
و انواع دیگر چاپ ممنوع است و پیگرد قانونی دارد.

بشر قرن ۲۱ بی‌وقفه و به‌سرعت 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 منحصربه‌فرد یافته است. براساس چنین نگرشی است که رشد سریع علوم و فنون کاربردی در گستره‌ی عظیمی از زمینه‌های تحقیقاتی در دستورکار بازی‌گران 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 و 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 و این جز 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 خود 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 فنی و 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 و 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 الطاف 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 نظرهای 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

سخن مولف

روش اجزای محدود، یک روش عددی است که می‌توان آن را برای حل مسائل متعدد و متنوع مهندسی در حالت‌های مختلف پایدار، گذرا، خطی یا غیرخطی مانند تحلیل تنش، انتقال حرارت و جریان سیال به کار گرفت. این روش که ریشه‌های آن به سال‌های ۱۹۰۰ میلادی برمی‌گردد، عملاً در دهه‌ی ۶۰ میلادی به صورت کلاسیک مدون، داخل مباحث مهندسی به‌خصوص مهندسی مکانیک و عمران شد و در دو دهه‌ی پایانی هزاره‌ی دوم به طور شگفت‌آوری در مراکز علمی و صنعتی جهان رسوخ نمود.

بدون شک روش اجزای محدود، انقلابی در صنعت جهان و نحوه‌ی نگرش به تحلیل و طراحی به وجود آورد. حل مسائلی که توسط روش معمول تحلیلی غیرممکن بوده، قابلیت مدل‌سازی پروسه‌های واقعی صنعتی با کم‌ترین ساده‌سازی‌ها، توانمندی روش را در ارائه‌ی نتایج قابل اطمینان، کاهش هزینه‌های سنگین تست‌های عملی در پروسه‌های طراحی، سرعت بالای روش در حل مسائل و بالاخره افزایش قابلیت اطمینان و ایمنی در طراحی باعث گردید تا این روش به عنوان جزء لاینفک پیشرفت صنعتی درآید. از این رو به نظر می‌رسد دانشجویان رشته‌های مهندسی عمران، مکانیک و متالوژی در سطح کارشناسی، نه تنها با این روش آشنا شده، بلکه قابلیت مدل‌سازی و تحلیل یک پدیده‌ی مهندسی را داشته و حداقل یک نمونه‌ی کامل آن را تحلیل نمایند.

در میان نرم‌افزارهایی که از روش المان محدود برای آنالیز مسائل مهندسی استفاده می‌نمایند، Abaqus با قابلیت‌های منحصر به فرد خود، به عنوان یک نرم‌افزار بسیار قوی و دقیق تحقیقاتی و کاربردی در صنعت و دانشگاه شناخته شده است. به گونه‌ای که از نظر دارا بودن مثال‌های معتبر علمی و کاربردی، قابل مقایسه با هیچ یک از نرم‌افزارهای المان محدودی که هم‌اکنون در کشور استفاده می‌شوند، نمی‌باشد. سهولت در دستیابی و فهم نحوه‌ی کارکرد زیربرنامه‌های این نرم‌افزار موجب گشته که جوامع دانشگاهی بین‌المللی، از آن بیش از نرم‌افزارهای دیگر در مقاله‌های علمی منتشر شده، استفاده کنند. دقت فراوان این نرم‌افزار در حل عددی و مقایسه‌ی آن با حل مثال‌های تحلیلی، موجب شد تا این نرم‌افزار به عنوان نرم‌افزار استاندارد دانشگاهی لندن و MIT انتخاب شود. تئوری کامل این نرم‌افزار که مبتنی بر تحلیل غیرخطی المان محدود پیشرفته با استفاده از جدیدترین روابط و روش نگارش ریاضی است، موجب شده تا کاربران بتوانند با سرعت بیشتری مراحل آموزشی مدل‌سازی و آنالیز با این نرم‌افزار را پشت سر گذاشته و به مراحل پیچیده‌ی تحلیل دست یابند.

از مزایای مهم این نرم‌افزار که آن را نسبت به دیگر نرم‌افزارهای مشابه موجود برتری می‌بخشد، موارد زیر قابل طرح است:

۱- انجام تحلیل در زمینه‌های گوناگون همچون مکانیک جامدات، دینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت،

الکترومغناطیس، الکترواستاتیک، الکترونیک و غیره؛

۲- توانایی انجام تحلیل‌های هم‌زمان مانند آنالیز سیالاتی-جامداتی و یا جامداتی-حرارتی؛

۳- دارا بودن بانک جامع المان‌ها در حوزه‌های کاری مختلف؛

۴- دقت و سرعت قابل قبول در حل مسائل؛

۵- توانایی بهینه‌سازی مدل‌های طراحی شده؛

۶- قابلیت برنامه‌نویسی به کمک زبان برنامه‌نویسی نرم‌افزار؛

۷- قابلیت گزارش و خروجی‌های مختلف به صورت لیست، عکس، فیلم و غیره؛

۸- امکان برقراری ارتباط با نرم‌افزارهای دیگر مهندسی مثل SolidWorks، CATIA، Parsa Solid و غیره.

به طور کلی برای نگارش کتب آموزشی نرم‌افزارهای مهندسی دو شیوه را می‌توان در نظر گرفت:

۱- آموزش به شیوه‌ی کتاب مرجع: در این نوع آموزش، منوها، دستورها و سایر اجزای محیط نرم‌افزار

به صورت مجزا معرفی شده و کاربرد آن‌ها را در حل مسائل بیان می‌کند. به گونه‌ای که اساس

آموزش بر معرفی جزء به جزء منوها و دستورها استوار بوده و در نهایت نیز با حل چند مسئله نمونه،

روش‌ها و دستورها معرفی شده به کار گرفته می‌شوند.

۲- آموزش به شیوه‌ی کتاب کار: در این نوع آموزش، پس از معرفی کلیاتی از نرم‌افزار به صورت مختصر،

منوها و دستورها و روش‌ها در قالب مسئله‌های حل شده توضیح داده می‌شود.

در این کتاب، شیوه‌ی اول آموزش انتخاب شده است. بر این اساس این کتاب به دو بخش مجزا تقسیم

می‌شود. بخش اول آن به معرفی نرم‌افزار به طور نسبتاً کامل و در بخش دوم به حل مسئله‌های کاربردی و

نحوه‌ی استفاده از منوهای مختلف نرم‌افزار پرداخته شده است.

امید آن می‌رود که این کتاب بتواند سهمی هرچند کوچک در گسترش علم، دانش و توانایی مهندسی

دانشجویان، پژوهشگران و صنعتگران این مرزوبوم داشته باشد.

برخود لازم می‌دانیم که از همکاری‌های علمی و هم‌پاری‌های بی‌نظیر آقای مهندس رسول کیوانی هفشجانی

و آقای مهندس حمید محمدی امیرآباد در طول مدت تدوین این کتاب، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم.

در پایان پذیرای هرگونه پیشنهاد و انتقاد اساتید ارجمند و دانشجویان و صنعتگران گرامی در اصلاح

و تکمیل این کتاب بوده و صمیمانه از اعلام نظر این عزیزان استقبال می‌نماییم.

بخش اول: نرم افزار Abaqus

فصل اول - معرفی نرم افزار Abaqus

۱۷	۱-۱ آشنایی با محصولات Abaqus
۱۸	۲-۱ شروع کار با Abaqus
۱۹	۳-۱ آشنایی با محیط Abaqus/CAE
۲۱	۴-۱ انواع فایل ها در Abaqus
۲۲	۵-۱ بررسی محصولات های نصب شده
۲۲	۶-۱ یکای مشخصات مصالح در برنامه ی Abaqus

فصل دوم - ماژول Sketch

۲۷	۱-۲ ترسیم های ساده در صفحه ی اولیه
۲۷	۱-۱-۲ ترسیم نقطه
۲۷	۲-۱-۲ ترسیم خط
۲۸	۳-۱-۲ ترسیم دایره
۲۸	۴-۱-۲ ترسیم مستطیل
۲۸	۵-۱-۲ ترسیم بیضی
۲۸	۶-۱-۲ ترسیم کمان
۲۹	۷-۱-۲ ترسیم منحنی Spline
۲۹	۸-۱-۲ هموار کردن گوشه ها
۲۹	۲-۲ ترسیم خطوط ساختار
۳۱	۳-۲ اندازه گذاری
۳۲	۴-۲ ویرایش ترسیم ها
۳۲	۱-۴-۲ لغو یک عملیات
۳۲	۲-۴-۲ حذف یک شکل
۳۲	۳-۴-۲ ویرایش رأس یک شکل
۳۳	۴-۴-۲ ویرایش اندازه ها
۳۳	۵-۴-۲ بریدن قسمت های اضافی شکل
۳۴	۶-۴-۲ شکستن دو خط متقاطع
۳۴	۷-۴-۲ امتداددهی یک خط
۳۵	۵-۲ ایجاد اشکال موازی
۳۶	۶-۲ ایجاد یک آرایه از شکل ها

۳۹	۷-۲ ذخیره‌سازی و بازگشایی طرح اولیه
۳۹	۸-۲ تنظیم‌های صفحه‌ی طرح ابتدایی

فصل سوم - مازول Part

۴۲	۱-۳ ایجاد مدل هندسی یک قطعه‌ی جدید
۴۳	۱-۱-۳ فضای مدل‌سازی
۴۴	۲-۱-۳ انواع قطعه از نظر تغییر شکل‌پذیری
۴۴	۳-۱-۳ شکل و نوع عملیات ترسیم قطعه
۵۳	۲-۳ افزودن شکل به مدل هندسی قطعه‌ی پایه
۵۳	۱-۲-۳ افزودن شکل نوع Solid
۶۱	۲-۲-۳ افزودن شکل نوع Shell
۶۳	۳-۲-۳ افزودن شکل نوع Wire
۶۴	۳-۳ برش دادن یک شکل از مدل هندسی پایه
۶۵	۱-۳-۳ Extrusion برش روی
۶۶	۲-۳-۳ Revolve برش به روش
۶۷	۳-۳-۳ Sweep برش به روش
۶۸	۴-۳-۳ Loft برش به روش
۷۰	۵-۳-۳ ایجاد یک سوراخ دایره‌ای
۷۱	۴-۳ هموارسازی گوشه‌ها
۷۲	۵-۳ ویرایش مدل هندسی قطعه
۷۲	۱-۵-۳ ویرایش یک مرحله از ترسیم قطعه
۷۳	۲-۵-۲ حذف یا محو یک مرحله از ترسیم قطعه
۷۳	۶-۲ مدیریت مازول Part
۷۴	۱-۶-۲ ایجاد یک قطعه‌ی جدید
۷۴	۲-۶-۲ کپی گرفتن از یک قطعه
۷۵	۳-۶-۲ تغییر نام یک قطعه
۷۵	۴-۶-۲ حذف یک قطعه
۷۵	۵-۶-۲ قفل کردن یک قطعه
۷۵	۷-۲ نکات مربوط به Part

فصل چهارم - مازول Property

۸۲	۱-۴ تعیین خواص مواد
۸۲	۱-۱-۴ ویژگی‌های الاستیک مواد مختلف منوی کرکره‌ای
۸۲	۲-۱-۴ تعریف یک ماده‌ی جدید

۸۳	۳-۱-۴- تعیین چگالی یک ماده.....
۸۴	۴-۱-۴- تعیین ویژگی‌های الاستیک ماده.....
۸۴	۵-۱-۴- تعیین ویژگی‌های پلاستیک ماده.....
۸۵	۶-۱-۴- محاسبه‌ی رفتار هایپر الاستیک.....
۸۵	۷-۱-۴- نشان دادن نمودارهای $x-y$ از رفتار یک ماده‌ی هایپر الاستیک.....
۸۸	۸-۱-۴- ویرایش ویژگی‌های مواد.....
۸۹	۲-۴- تعیین خواص یک ناحیه.....
۸۹	۱-۲-۴- تعریف یک Section.....
۸۹	۲-۲-۴- ایجاد یک Section.....
۹۷	۳-۲-۴- ایجاد سطح مقطع یک تیر.....
۱۰۳	۳-۴- ویرایش یک Section.....
۱۰۴	۱-۳-۴- نسبت دادن یک Section به یک ناحیه از قطعه.....

فصل پنجم - ماژول Assembly

۱۰۹	۱-۵- نمونه‌ی وابسته و نمونه‌ی مستقل.....
۱۱۱	۲-۵- موارد استفاده از مدل‌های وابسته و مستقل.....
۱۱۱	۳-۵- کاربرد متوی Instance.....
۱۱۱	۴-۵- ایجاد یک آرایه‌ی خطی از نمونه‌ها.....
۱۱۲	۵-۵- ایجاد یک آرایه‌ی شعاعی از نمونه‌ها.....
۱۱۶	۶-۵- مقید کردن نمونه‌ها.....
۱۱۶	۱-۶-۵- مقید کردن دو نمونه با صفحات مسطح موازی.....
۱۱۷	۲-۶-۵- محدود کردن دو نمونه‌ی Part شامل اضلاع صفحه‌ای موازی مجزا با فاصله‌ی خاص.....
۱۱۸	۳-۶-۵- محدود کردن دو نمونه‌ی Part با لبه‌های موازی.....
۱۱۹	۴-۶-۵- محدود کردن دو نمونه‌ی Part با لبه‌های موازی مجزا و با فاصله‌ی معین.....
۱۲۰	۵-۶-۵- محدود کردن دو نمونه‌ی Part با اضلاع هم محور.....
۱۲۲	۶-۶-۵- محدود کردن دو نمونه‌ی Part با نقاط منطبق.....
۱۲۲	۷-۶-۵- محدود کردن دو نمونه‌ی Part با سیستم‌های مختصات موازی.....
۱۲۳	۸-۶-۵- محدود کردن دو نمونه‌ی Part با تماس مابین دو ضلع مجزا.....
۱۲۳	۹-۶-۵- ترکیب و برش دادن نمونه‌های Part.....
۱۲۵	۱۰-۶-۵- ادغام مش‌بندی نمونه‌های Part.....

فصل ششم - ماژول Step

۱۳۱	۱-۶- فرایندهای خطی و غیرخطی.....
۱۳۳	۲-۶- تحلیل‌های عمومی.....

۱۳۳	۳- تحلیل‌های خطی
۱۳۳	۴- پنجره‌ی Edit Step
۱۳۵	۵- مفهوم مش‌بندی سازگار
۱۳۷	۶- تعیین نتایج خروجی
۱۳۷	۶-۱ تفاوت مابین خروجی‌های Field و History
۱۴۰	۶-۲ گسترش خروجی‌های درخواستی

فصل هفتم - مازول Interaction

۱۴۲	۱-۷ مفهوم Interaction
۱۵۰	۲-۷ مفهوم Interaction Property
۱۵۱	۲-۷-۱ تعیین خواص برهمکنش
۱۵۳	۳-۷ مفهوم تیر
۱۵۹	۴-۷ مفهوم رابط‌ها
۱۶۳	۵-۷ تعریف اصطکاک در اتصال‌ها
۱۶۴	۵-۷-۱ پیکربندی رفتار مماسی برای اصطکاک اتصال‌ها

فصل هشتم - مازول Load

۱۶۸	۱-۸ اعمال بارگذاری
۱۶۹	۱-۸-۱ اعمال یک بار فشاری
۱۷۱	۱-۸-۲ اعمال یک نیروی متمرکز
۱۷۳	۱-۸-۳ تعریف یک لنگر یا گشتاور
۱۷۴	۱-۸-۴ اعمال بار فشاری در لوله‌ها
۱۷۴	۱-۸-۵ اعمال نیروی حجمی
۱۷۵	۱-۸-۶ اعمال نیروی خطی
۱۷۵	۱-۸-۷ اعمال نیروی وزنی
۱۷۶	۱-۸-۸ اعمال یک بار تنش صفحه‌ای
۱۷۷	۱-۸-۹ اعمال نیروی حجمی دورانی
۱۷۸	۱-۸-۱۰ اعمال یک بار اتصالی
۱۷۸	۱-۸-۱۱ اعمال یک لنگر اتصالی
۱۷۸	۱-۸-۱۲ اعمال یک بار کمکی اینرسی
۱۸۰	۲-۸ شرایط مرزی دما
۱۸۰	۲-۸-۱ ایجاد یک فلاکس گرمایی سطحی
۱۸۰	۲-۸-۲ اعمال یک فلاکس گرمایی حجمی
۱۸۱	۲-۸-۳ اعمال یک فلاکس گرمایی متمرکز

۱۸۲	۳-۸ اعمال شتاب
۱۸۲	۱-۳-۸ اعمال یک شتاب ظرفیت داخلی
۱۸۲	۴-۸ اعمال جریان آبی روزنه‌ای متمرکز
۱۸۳	۵-۸ ایجاد جریان الکتریکی
۱۸۳	۱-۵-۸ اعمال جریان متمرکز
۱۸۳	۲-۵-۸ اعمال جریان سطحی
۱۸۳	۳-۵-۸ اعمال جریان حجمی
۱۸۴	۴-۵-۸ اعمال یک Charge متمرکز
۱۸۴	۵-۵-۸ اعمال یک Charge سطحی
۱۸۴	۶-۵-۸ اعمال یک Charge حجمی
۱۸۴	۶-۸ تعریف نفوذ جرمی
۱۸۴	۱-۶-۸ اعمال شدت یک فلاکس متمرکز
۱۸۵	۲-۶-۸ اعمال یک فلاکس متمرکز سطحی
۱۸۵	۳-۶-۸ اعمال یک فلاکس متمرکز حجمی
۱۸۵	۷-۸ ایجاد شرایط مرزی در نمونه
۱۸۶	۱-۷-۸ تعریف شرایط مرزی متقارن و غیرمتقارن
۱۸۷	۲-۷-۸ اعمال شرایط مرزی جابه‌جایی / دورانی
۱۸۸	۳-۷-۸ اعمال یک شرط مرزی سرعت / سرعت زاویه‌ای
۱۸۹	۴-۷-۸ اعمال یک شرط مرزی شتاب / شتاب زاویه‌ای
۱۹۰	۵-۷-۸ اعمال یک شرط مرزی تغییر مکانی اتصالی
۱۹۰	۶-۷-۸ اعمال یک شرط مرزی سرعت اتصالی
۱۹۱	۷-۷-۸ اعمال یک مرز فشاری روزنه‌ای
۱۹۱	۸-۷-۸ اعمال شرط مرزی پتانسیل الکتریکی
۱۹۲	۹-۷-۸ اعمال میدان

فصل نهم - مازول Mesh

۱۹۷	۱-۹ دانه بندی چیست؟
۱۹۹	۲-۹ چگونگی پارتیشن بندی
۲۰۱	۳-۹ روش‌های مختلف مش بندی
۲۰۱	۱-۳-۹ مش بندی منظم
۲۰۷	۲-۳-۹ مش بندی آزاد
۲۱۰	۳-۳-۹ Sweep مش بندی
۲۱۳	۴-۳-۹ مش بندی اجسام سه بعدی چندگانه
۲۱۴	۴-۹ دانه بندی یک مدل

۳۱۴	۱-۴-۹ تعریف چگالی دانه‌ها برای یک نمونه
۳۱۵	۲-۴-۹ دانه‌بندی یک لبه با استفاده از تعیین المان‌ها
۳۱۵	۳-۴-۹ دانه‌بندی لبه‌های مدل با استفاده از اندازه‌ی المان‌ها
۳۱۶	۴-۴-۹ دانه‌بندی جهت‌دار یک لبه
۳۱۶	۵-۴-۹ کنترل مشخصات و ویژگی‌های مش
۳۱۶	۱-۵-۹ انتخاب قالب یک المان
۳۱۷	۲-۵-۹ تنظیم گزینه‌ی گذرا در مش‌بندی
۳۱۸	۳-۵-۹ تنظیم الگوریتم مش‌بندی
۳۱۹	۶-۵-۹ انتخاب نوع المان برای مش‌بندی
۳۲۰	۷-۵-۹ عملیات مش‌بندی
۳۲۰	۸-۵-۹ به‌دست آوردن اطلاعات در مورد المان‌های یک مش
۳۲۳	۹-۵-۹ به‌دست آوردن اطلاعات مش
۳۲۳	۱-۹-۹ جزئیات دستورهای به‌دست آوردن اطلاعات مش

فصل دهم - ماژول Job

۳۲۵	۱-۱۰ مراحل اصلی در تحلیل یک مدل
۳۲۵	۱-۱-۱۰ ایجاد و پیکربندی Job برای یک تحلیل
۳۲۶	۲-۱۰ ویرایشگر Job
۳۲۷	۱-۲-۱۰ زبان‌ی General
۳۲۷	۲-۲-۱۰ زبان‌ی Memory
۳۲۸	۳-۲-۱۰ زبان‌ی Parallelization
۳۲۸	۴-۲-۱۰ زبان‌ی Precision
۳۲۸	۳-۱۰ مدیریت Job

فصل یازدهم - ماژول Visualization

۳۳۲	۱-۱۱ انتخاب نوع متغیر برای مشاهده
۳۳۴	۲-۱۱ تعیین فریم و مرحله موردنظر
۳۳۵	۳-۱۱ انواع نمایش

بخش دوم: حل مسائل کاربردی با نرم‌افزار Abaqus

۳۴۹	تمرین اول: تحلیل سه‌بعدی تیر
۳۶۵	تمرین دوم: تحلیل ستون تحت بار در حالت دوبعدی
۳۷۷	تمرین سوم: تحلیل عملیات تماس (Contact Model)
۳۹۵	تمرین چهارم: انتشار موج تنشی در یک تیر
۳۰۹	تمرین پنجم: تحلیل خرابا
۳۱۹	تمرین ششم: تغییرات ایجادشده در یک جرثقیل حامل بار

۳۲۹	تمرین هفتم: عملیات ساندویچی
۳۵۳	تمرین هشتم: برخورد سنبه با یک ورق دوجداره (مرکب)
۳۷۷	تمرین نهم: تحلیل ورق تحت تنش
۳۷۹	تمرین دهم: تحلیل ورق سوراخدار تحت کشش
۳۹۳	تمرین یازدهم: اعمال نیروی غیریکنواخت
۴۰۱	تمرین دوازدهم: آنالیز خمش تیر صفحه‌ای
۴۱۳	تمرین سیزدهم: کماتش خطی در صفحه
۴۲۳	تمرین چهاردهم: شبیه‌سازی آجری (بنایی) در مقابل ترکش انفجار
۴۳۳	تمرین پانزدهم: تست برخورد (Crash Test)
۴۴۵	تمرین شانزدهم: تحلیل خرابی تحت ارتعاش
۴۵۹	تمرین هفدهم: خمش یک تیر کوتاه یک سر درگیر
۴۶۹	تمرین هجدهم: شبیه‌سازی چرخ هواپیمای بدون سرنشین
۴۸۱	تمرین نوزدهم: تست ریزش سلبیتی
۴۸۹	تمرین بیستم: تست تغییرشکل یک ماده در حالت الاستیک - پلاستیک
۴۹۹	تمرین بیست‌ویکم: تحلیل تغییرات مکانیکی ایجادشده در اتصال پین و مهره
۵۱۱	تمرین بیست‌ودوم: انتقال حرارت در یک استوانه توأم با اعمال نیرو
۵۱۹	تمرین بیست‌وسوم: تغییرات تنشی در اثر اعمال بار خطی روی سطح خاک
۵۳۱	تمرین بیست‌وچهارم: تحلیل استحکام و یکپارچگی رفتار الاستیکی خاک
۵۴۷	تمرین بیست‌وپنجم: استحکام خاک در اثر اعمال نیروی پیوسته
۵۶۳	تمرین بیست‌وششم: ظرفیت تحمل شکست یک فونداسیون
۵۷۵	تمرین بیست‌وهفتم: محاسبه فشار درونی زمین
۵۸۹	تمرین بیست‌وهشتم: جراثیل پل
۶۰۵	تمرین بیست‌ونهم: تحلیل بار اعمالی بر روی سر در یک دروازه
۶۱۷	تمرین سی‌ام: تحلیل استاتیکی در یک قالب تیرچه‌ای
۶۳۵	تمرین سی‌ویکم: تحلیل پل