

به نام خدا



مؤسسه فرهنگی هنری
دیباگران تهران

خودآموز نرم افزار Working Model 3D

مؤلف

دکتر جواد مرزبان راد

عضو میات علمی دانشگاه علم و صنعت ایران

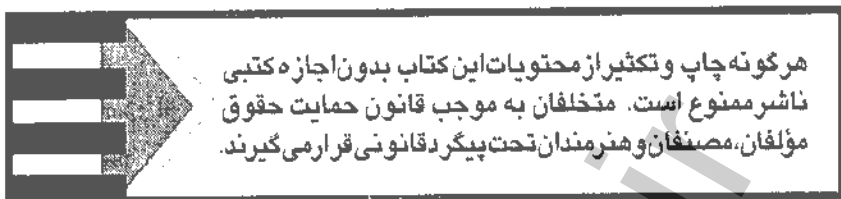
با همکاری جمعی از مهندسين

RWTV



دارنده گواهینامه ISO 9001/2000

در زمینه نشر کتاب و طراحی جلد



خودآموز نرم افزار 3D Working Model

مؤلف: دکتر جواد مرزبان راد

ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

حروفچینی و صفحه آرایی: مجتمع فنی تهران

طرح روی جلد: مجتمع فنی تهران

چاپ: پارس سهند

نوبت چاپ: اول

تاریخ نشر: دی ماه ۱۳۸۴

تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۸۰۰۰ ریال

مرزبان راد، جواد، ۱۳۴۲-

خودآموز نرم افزار 3D Working Model [ورکینگ مدل تری دی] /

مؤلف جواد مرزبان راد. -تهران: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران

تهران، ۱۳۸۴.

۱۵۱ ص: مصور، جدول، نمودار.

ISBN 964-354-643-8

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

کتابنامه: ص. ۱۵۱.

۱. نرم افزار ورکینگ مدل. ۲. مکانیک--مهندسی--داده پردازی. الف. عنوان.

۶۲۱

تج ۱۵۲/م ۴۹خ

م ۸۴-۳۳۱۳۲

کتابخانه ملی ایران

شابک: ۸-۶۴۳-۳۵۴-۹۶۴

ISBN: 964-354-643-8

آدرس: سعادت آباد، میدان کاج. خ سرو شرقی. روبه روی خ علامه. ساختمان شماره ۹۷

صندوق پستی: ۱۴۳۳۵/۹۴۳

تلفن: ۷-۲۲۰۹۸۴۴۶

فهرست مطالب

۶..... مقدمه ناشر

۷..... مقدمه مؤلف

فصل اول : معرفی نرم افزار Working Model 3D

۹..... ۱-۱ قابلیت های اجرایی نرم افزار

فصل دوم : آشنایی با نرم افزار Working Model 3D

۱۴..... ۲-۱ منوها

۲۹..... ۲-۲ ابزارها

فصل سوم : آماده سازی محیط کار

۳۳..... ۳-۱ محدوده صفحه نمایش

۳۵..... ۳-۲ انتخاب دستگاه واحدها

۳۷..... ۳-۳ انتخاب دستگاه مختصات

فصل چهارم : امکانات ترسیم اجسام در نرم افزار Working Model 3D

۴۷..... ۴-۱ جعبه ابزار طراحی

۴۹..... ۴-۲ امکانات تصحیحی روی اجسام

۵۰..... ۴-۳ جابه جایی جسم در نرم افزار

۵۳..... ۴-۴ جابه جایی زاویه دید در نرم افزار

فصل پنجم : کادر محاوره خواص (Properties)

۵۹..... ۵-۱ خواص ظاهری جسم

۶۱..... ۵-۲ خواص فیزیکی جسم

۶۴..... ۵-۳ موقعیت و سرعت

۶۶..... ۵-۴ بردارها (Vectors)

فصل ششم: قیدها و چگونگی ایجاد آن‌ها

- ۶-۱ چگونگی اتصال Coord به جسم ۶۷
- ۶-۲ چگونگی تثبیت Coord در فضا ۶۷
- ۶-۳ چگونگی اتصال دستگاه مختصات محلی (Coord) موجود به جسم ۶۸
- ۶-۴ چگونگی جدا کردن Coord از جسم ۶۸
- ۶-۵ چگونگی تغییر مکان و جهت‌یابی Coord ۶۹
- ۶-۶ چگونگی ایجاد قیدهای مرکب از یک جفت مختصات محلی (Coord) ۶۹
- ۶-۷ چگونگی ایجاد قید بین دو جسم ۷۰
- ۶-۸ چگونگی تغییر مکان دو دستگاه و تعیین پایه بودن یکی از آن‌ها ۷۱
- ۶-۹ چگونگی تغییر موقعیت یک اتصال ۷۱
- ۶-۱۰ چگونگی تغییر محور آزاد یک قید ۷۲
- ۶-۱۱ چگونگی تعویض نوع قید ۷۲
- ۶-۱۲ چگونگی اصلاح خواص قیدها ۷۳
- ۶-۱۳ چگونگی پاک کردن یک قید ۷۳
- ۶-۱۴ چگونگی مری و نامری کردن یک قید ۷۳
- ۶-۱۵ چگونگی تغییر نام قید ۷۴
- ۶-۱۶ نام‌گذاری قید ۷۴
- ۶-۱۷ تغییر ویژگی‌های قید ۷۴
- ۶-۱۸ کاربرد پنجره خواص اتصال ۷۵
- ۶-۱۹ چگونگی ایجاد نیرو و گشتاور خارجی ۷۶
- ۶-۲۰ انواع قیدها ۷۷
- ۶-۲۱ رجوع به نام پیش‌فرض قید ۷۷
- ۶-۲۲ چگونگی تغییر ظاهری قید ۷۷
- ۶-۲۳ چگونگی شکستن یک قید ۷۸
- ۶-۲۴ اتصال یک قید شکسته شده ۷۹
- ۶-۲۵ چگونگی ایجاد قید به روش پیشرفته ۷۹

فصل هفتم: ورودی و خروجی در نرم‌افزار 3D Working Model

- ۷-۱ ورودی (Import) ۸۲

۷-۲ خروجی (Export).....	۸۵
-------------------------	----

فصل هشتم: اندازه گیری مقادیر در نرم افزار Working Model 3D

۸-۱ اندازه گیری مقادیر مختلف در نرم افزار Working Model 3D.....	۹۵
۸-۲ تبدیل مقادیر اندازه گیری شده از صورت عددی به نمودار و برعکس.....	۹۸
۸-۳ تغییر محدوده نمودارهای اندازه گیری.....	۹۸
۸-۴ ایجاد یک نمودار جدید.....	۹۹
۸-۵ چگونگی نمایش یک نمودار اندازه گیری.....	۱۰۰
۸-۶ نمایش برداری اندازه گیری.....	۱۰۰
۸-۷ تغییر رنگ و خواص بردارها.....	۱۰۱

فصل نهم: فرمول نویسی در نرم افزار Working Model 3D

۹-۱ اجسام و خصوصیات آنها.....	۱۰۵
۹-۲ خصوصیات قابل دسترسی با انتخاب قید (Constraint [n]).....	۱۰۷
۹-۳ خصوصیات قابل دسترسی با انتخاب دستگاه مختصات محلی (Coord [n]).....	۱۰۹
۹-۴ خصوصیات قابل دسترسی با انتخاب Output [n].....	۱۱۱
۹-۵ توابع ریاضی.....	۱۱۱
۹-۶ توابع.....	۱۱۲

فصل دهم: تمرینات

تمرین ۱۰-۱ Excel.....	۱۲۱
تمرین ۱۰-۲ مکانیزم فضایی.....	۱۲۸
تمرین ۱۰-۳ موتور پیستونی.....	۱۳۱
تمرین ۱۰-۴ توضیح مثال Piston در نرم افزار WM3D.....	۱۴۵
تمرین ۱۰-۵ توضیح مثال X-RAY در نرم افزار WM3D.....	۱۴۷
تمرین ۱۰-۶ توضیح مثال Log Machine در نرم افزار WM3D.....	۱۴۹
تمرین ۱۰-۷ توضیح مثال Set Seizing Planet Gear در نرم افزار WM3D.....	۱۵۰

فهرست منابع.....	۱۵۱
------------------	-----

مقدمه ناشر

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بیکران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگ این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام‌هایی هر چند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که برعهده داریم مؤثر واقع شویم. گستردگی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی و چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش روشن می‌نماید. در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش‌های مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پربرار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقه‌مندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "دکتر جواد مرزبان راد" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

ویراستار: راحله عرفی

ویرایش و صفحه‌آرایی کامپیوتری: نهمینه کاشانیان و زهرا کوراولی

طرح جلد: محبوبه توکلی

امور چاپ و نشر: حیدر شفیعی

ناظر چاپ: کریم براغ

در خاتمه از عموم خوانندگان عزیز و دانش‌پژوهان گرامی خواهشمندیم ما را با ارایه پیشنهادات و انتقادهای خود در بهبود کمی و کیفی کارهای انجام‌شده راهنمایی نمایند تا بتوانیم در آینده کتاب‌هایی با کیفیت بهتر تقدیم حضورشان کنیم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

مقدمه مؤلف

خداوند اولین کلمه‌ای را که به پیامبرش ابلاغ کرد خواندن بود. خواندن با علم و دانش عجین است و آن چیزی است که انسان را به مقام والا می‌رساند. کتاب وسیله‌ای است برای انتقال دانش تا آیندگان را با تجارب گذشتگان نیرو بخشد و گام‌های بعدی را با تکیه بر راه طی شده پیشینیان، تسهیل کند.

امروزه، نرم‌افزارها قدمی مؤثر در ترویج دانش و گاه اثر بخش‌تر از کتاب‌ها در عرصه‌های علمی و فنی هستند. مهندسين با کمک نرم‌افزارها می‌توانند سرعت یادگیری خود را افزون بخشند و درک فیزیکی از مباحث ریاضی را که در دورانی نه چندان دور به سختی میسر می‌شد، امکان‌پذیر کنند. کتاب حاضر، نرم‌افزار Working Model 3D را گام به گام آموزش می‌دهد. این نرم‌افزار در عین سادگی قابلیت‌های زیادی در مدل‌سازی مسایل مهندسی مکانیک، خصوصاً در مباحث دینامیکی دارد.

فصل اول به معرفی نرم‌افزار پرداخته است. فصل دوم کاربر را با محیط نرم‌افزار WM3D آشنا می‌کند که دستورات کلی و مقدماتی نیز در این فصل بیان شده است. فصل سوم محیط نرم‌افزار را توصیف می‌کند و سیستم اعداد، انتخاب دستگاه و سایر موارد مشابه را که برای تنظیم‌های اولیه لازم هستند، توضیح می‌دهد. در فصل چهارم اشکال موجود در نرم‌افزار و نحوه ترسیم آن‌ها آورده شده است. فصل پنجم حاوی کادرمحاوره خواص به همراه مشخصات آن‌هاست که در آن نحوه ورود اطلاعات و امکانات هر کدام تشریح شده است. در فصل ششم نوع اتصال اشکال به یکدیگر از طریق قیدها و نحوه ایجاد این قیدها مطرح شده است. در واقع با مطالعه کتاب تا این فصل، امکان مدل‌سازی تا حد مناسبی برای کاربر پدید می‌آید. فصل هفتم امکان چگونگی ارتباط را با نرم‌افزارهای دیگر نشان می‌دهد. گاهی برای بعضی ساده‌تر است از نرم‌افزارهایی که آموخته‌اند، استفاده کنند و فایل خود را وارد این نرم‌افزار نمایند. در فصل هشتم اندازه‌گیری مقادیر تبیین شده است، نمایش نتایج خصوصاً به صورت نمودار همیشه مورد نیاز محققین بوده است. بسیاری از نویسندگان مقالات با کمک نمودارهای حاصله از اجرای این برنامه‌ها می‌توانند تجزیه و تحلیل خود را راحت‌تر انجام دهند. فصل نهم اشاره به بعضی قابلیت‌های پیشرفته‌تر می‌کند و نحوه دسترسی و قابلیت‌های فرمول‌نویسی در این فصل به‌طور خلاصه آورده شده است. فصل دهم شامل چند تمرین است، معمولاً انجام تمرین کمک مؤثری به یادگیری می‌کند. این فصل می‌تواند کاربر را سریعاً با بیشتر موارد نرم‌افزار آشنا کند.

این کتاب حاصل ماه‌ها تلاش بی‌وقفه جمعی از مهندسين مکانیک و علاقه‌مند است که هر یک تألیف بخش‌هایی را به عهده گرفتند. به‌علاوه با فعالیت گروهی توانستند یکنواختی و مراحل آموزشی را به نحوی فراهم نمایند که خواننده به سهولت بتواند آن را به عنوان یک مرجع خودآموز به کار گیرد. به‌منظور قدردانی از آن‌ها که زمانی افتخار تدریس دروس تخصصی دوره لیسانس از قبیل دینامیک

ماشین و طراحی مکانیزم‌ها را برعهده داشتیم، لازم می‌دانم از تک‌تک آن‌ها به شرح زیر تشکر کنم:

آقای مهندس مهدی یوسفی

آقای مهندس سید امیر علی سنادی زاده

آقای مهندس احسان امیر غلامی

آقای مهندس جواد محمدی مجد.

آقای مهندس رضا پارسانیا

آقای مهندس محمد ادیبان

به علاوه آقایان امیر سنادی‌زاده و مصطفی جزایری در ویراستاری نهایی و آقای مهندس امیر غلامی در صفحه‌آرایی تلاشی با علاقه از خود نشان دادند. امیدوارم این کتاب راهگشای همه مهندسين و دانش‌پژوهانی باشد که علاقه‌مند هستند به‌طور ساده و سریع با یک نرم‌افزار مهندسی مکانیک در مبحث مدل‌سازی دینامیکی آشنا شوند.

از خداوند قادر متعال می‌خواهم ما را در راه اعتلای علم و دانش و خدمت به کشور عزیزمان ایران یاری نماید و شاهد پیشرفت روز افزون در همه عرصه‌های علمی، فنی و تحقیقاتی باشیم.

جواد مرزبان راد