

اصول محاسبات در فیزیک با نرم افزار MATLAB

تدوین و گردآوری:

دکتر سمیه احمدی سلطانزایی

دانشگاه بین المللی امام خمینی (ع)

سرشناسه: احمدی سلطان‌سرایي، سمیه، ۱۳۶۰ -

عنوان و نام پدیدآور: اصول محاسبات در فیزیک با نرم افزار MATLAB/ تدوین و گردآوری
سمیه احمدی سلطان‌سرایي.

مشخصات نشر: تهران: نشر رستان، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهري: ۱۹۸ ص: ۲۹×۲۲ س.م.

شابک: 978-600-8178-01-9;

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: متلب

موضوع: MATLAB:

موضوع: فیزیک -- برنامه‌های کامپیوتری

موضوع: Physics -- Computer program

رده بندی کنگره: ۵۲۹.۷۱: الف ۳ الف /

رده بندی دیویی: ۶/۵۱۸: ۲۸۵۵

شماره کتابشناسی ملی: ۴۴۱۲۵۳۱:

انتشارات رستان

آدرس: تهران، ضلع جنوبی میدان ولی عصر، کوچه نصر، پلاک ۱۸

www.rastanbook.ir

تلفن: ۸۸۹۳۳۴۱

عنوان: اصول محاسبات در فیزیک با نرم افزار matlab

مولف: سمیه احمدی سلطان‌سرایي

ناشر: رستان

تیراژ: ۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۱۷۸-۰۱-۹

قیمت: ۲۴۰۰۰ تومان

به نام خالق یکتا

پیش گفتار

سال‌ها بود که بشر به بسیاری از معادلات سخت ریاضی و ارتباط تنگاتنگشان با علومی مانند فیزیک رسیده بود. اما نکته خیلی مهمی وجود داشت و آن انجام این محاسبات و کشف و بررسی پدیده‌های طبیعی مرتبط با آنها بود. در بسیاری از موارد، انجام یک عملیات ساده ریاضیاتی ساعت‌ها و حتی روزها از دانشمندان وقت می‌گرفت و زمان مهمترین مساله به حساب می‌آمد. انسان آن روزها به این فکر افتاد که چگونه می‌تواند این حجم وسیع از محاسبات را در زمان کمتر انجام دهد! و از همان روزها، اولین جرقه برای ساخت وسیله‌ای که بعدها به آن کامپیوتر گفته شده شد. در سال ۱۹۳۷ میلادی اولین نسل از رایانه‌ها ساخته شد. البته قبل از این سال هم تلاش‌های موفقی در زمینه ساخت دستگاه‌های محاسباتی انجام شده بود. شاید کسی در آن زمان فکرش را نمی‌کرد رایانه‌ها تا حد آرزوی بتوانند پیشرفت کنند. طوری که امروزه نمی‌توانیم نقش اساسی آن را در زندگی در نظر نگیریم. اما اگر از آن دوران بگذریم و برسیم به زمان خودمان، می‌بینیم به‌طور تخصصی در زمینه فیزیک، کامپیوترها نقش و جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده‌اند که روز به روز در حال پررنگ‌تر شدن می‌باشد. شبیه سازی‌های گسترده‌ای که در فیزیک انجام می‌شود محاسبات فیزیکی، طراحی آزمایشهای متنوع فیزیکی و... نمونه‌های کوچکی از کاربردهای کامپیوتر در فیزیک به حساب می‌آید.

تعداد مسائلی که در دنیای فیزیک با استفاده از روشهای تحلیلی حل می‌شوند، کم است. بر این اساس در حل مسائل از روشهای دیگری استفاده می‌کنند. یک روش که به جوابهای کاملاً دقیق منجر نمی‌شود، روش تقریبی است. نظریه اختلال در مکانیک کوانتومی از جمله این روشهای تقریبی می‌باشند. طریقه دوم در حل مسائل استفاده از روشهای عددی است. در این روش‌های برنامه‌های کامپیوتری مناسب با مسئله مورد نظر نوشته می‌شود، سپس داده‌های مربوط به مسئله به کامپیوتر داده شده و نتیجه آن به صورت خروجی بدست می‌آید.

در این کتاب الگوریتم‌های مختلف برای آموزش دانشجویان فیزیک در مقطع کارشناسی ارائه شده است. در فصل یک مروری سریع بر دستورات زبان برنامه نویسی MATLAB شده است. در فصل دو دستورات اولیه رسم نمودار و منحنی‌ها توضیح داده شده‌اند. در فصل ۳ حل معادلات دیفرانسیل با روش

عددی و تحلیلی به کمک نرم افزار بررسی و جعبه ابزار MATLAB توضیح داده شده است. حل دسته معادلات در فصل ۴ و برازش منحنی تصویر در فصل ۵ بیان شده اند. دستورات انتگرال در فصل ۶ و پردازش در فصل ۷ آورده شده است. اصول مونت کارلو در فصل ۸ بیان شده فراکتال ها و شبکه عصبی در فصل ۹ و ۱۰ با مثال های کاربردی توضیح داده شده اند. در تمام فصول از مثال همراه با برنامه استفاده شده است. دانشجویان محترم می توانند با استفاده از مثال ها و اجرای آنها در محیط MATLAB بصورت خود آموز بسیاری از دستورات را فراگرفته و در نوشتن برنامه های دیگر استفاده نمایند.

سمیه احمدی سلطانسرائی

مهر ۱۳۹۵

فهرست مندرجات

۱۱	فصل ۱ آشنایی با نرم افزار MATLAB
۱۱	۱-۱ واژه MATLAB
۱۱	۲-۱ آشنایی با صفحه کار
۱۲	۳-۱ مرور بر دستورات مقدماتی
۱۶	۴-۱ چند دستور کاربردی
۱۷	تمرینات
۱۹	
	فصل ۲ نمودارهای دوبعدی
۱۹	۱-۲ مقدمه
۱۹	۲-۲ دستورات اولیه رسم نمودار دوبعدی
۲۶	۳-۲ نمودارهای سه بعدی
۳۱	تمرینات
۳۳	
	فصل ۳ حل معادلات دیفرانسیل در فیزیک به روشهای تحلیلی و عددی
۳۳	۱-۳ مقدمه
۳۴	۲-۳ روش تحلیلی
۳۸	۳-۳ روش عددی
۴۰	۴-۳ حل چند معادله کاربردی
۴۳	۵-۳ روش اجزا محدود
۴۶	۶-۳ مجموعه ابزار حل معادلات دیفرانسیل یا Pdetool
۵۵	تمرینات

فصل ۴ حل دسته معادلات

- ۵۷ ۱-۴ مقدمه
- ۵۷ ۲-۴ روش حذفی گوس
- ۶۲ ۳-۴ قاعده کرامر
- ۶۴ ۴-۴ روش ژاکوبی
- ۶۷ ۵-۴ روش گوس-سایدل
- ۷۱ تمرینات

۷۳

فصل ۵ برازش منحنی و تابی

- ۷۳ ۱-۵ مقدمه
- ۷۳ ۲-۵ روش حداقل مربعات
- ۷۵ ۳-۵ روش اسپلاین
- ۷۸ ۴-۵ دستورات برازش منحنی
- ۸۲ ۵-۵ برازش منحنی با جعبه ابزار
- ۹۰ تمرینات

۹۱

فصل ۶ انتگرال

- ۹۱ ۱-۶ مقدمه
- ۹۱ ۲-۶ روش تحلیلی
- ۹۴ ۳-۶ انتگرال عددی
- ۱۰۳ تمرینات

۱۰۵

فصل ۷ تصویر و پردازش آن

- ۱۰۵ ۱-۷ مقدمه
- ۱۰۶ ۲-۷ خصوصیات تصویر

۱۰۸	۳-۷ دستورات اولیه برای تصاویر
۱۱۵	۴-۷ تبدیل فوریه دو بعدی و گسسته
۱۱۷	۵-۷ کاربرد تبدیل فوریه در استخراج اطلاعات مختلف از یک تصویر
۱۲۱	۶-۷ تبدیل موجک ها
۱۲۹	۷-۷ استفاده از جعبه ابزار موجک
۱۳۳	تمرینات

فصل ۸ روش مونت کارلو

۱۳۵	۱-۸ مقدمه
۱۳۵	۲-۸ پایه های ریاضی
۱۳۶	۳-۸ اصول روش مونت کارلو
۱۳۷	۴-۸ نحوه تولید ذرات و تابع مولد آنها
۱۴۲	۵-۸ کاربردهایی از مونت کارلو
۱۴۸	تمرینات

فصل ۹ هندسه فراکتالی

۱۴۹	۱-۹ مقدمه
۱۵۰	۲-۹ فراکتال چیست؟
۱۵۱	۳-۹ هندسه فراکتال
۱۵۴	۴-۹ فراکتال هندسی - بعد فراکتال
۱۵۹	۵-۹ روش های ساخت فراکتال
۱۶۳	تمرینات

۱۶۵	۱-۱۰ مقدمه
۱۶۶	۲-۱۰ ساختار عصبی انسان
۱۶۸	۳-۱۰ شبکه عصبی مصنوعی
۱۷۰	۴-۱۰ تاریخچه شبکه‌های عصبی مصنوعی
۱۷۱	۵-۱۰ مدل نورون با یک ورودی
۱۷۴	۶-۱۰ توابع فعال ساز یا انتقال
۱۸۰	۷-۱۰ قوا - یادگیری
۱۸۳	۸-۱۰ توابع متلب برای ساخت شبکه عصبی
۱۸۴	۹-۱۰ روابط گرامرکی شبکه عصبی
۱۹۰	تمرینات
۱۹۱	
	منابع
۱۹۵	واژگان فارسی به انگلیسی
۱۹۷	واژگان انگلیسی به فارسی