

دینامیک پیشرفته

نویسنده:

دونالد گرینوود

مترجم:

مهدی معارف دوست

سرشناسه: گرینوود، دونالد تی. ۱۹۲۲ م. Greenwood, Donald T.
 عنوان و نام پدیدآور: دینامیک پیشرفته / نویسنده: دونالد گرینوود؛ مترجم: مهدی معارف‌دوست.
 مشخصات نشر: مشهد: سخن گستر، ۱۳۹۰.
 مشخصات ظاهری: ۲۸۴ ص: مصور.
 شابک: 978-964-477-988-6
 یادداشت: عنوان اصلی: Advanced dynamics, 2003.
 موضوع: دینامیک
 شناسه افزوده: معارف‌دوست، مهدی، ۱۳۵۷-، مترجم
 ردیف‌بندی کنگره: ۱۳۹۰ د ۳ ۹ / QA ۸۴۵
 ردیف‌بندی دیوبی: ۵۲۱/۱۱
 شماره کتابخانه ملی: ۲۴۷۱۸۰۶



ناشر: انتشارات سخن گستر و معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گناباد
نام کتاب: دینامیک پیشرفته
تویسنده: دونالد گرینوود
مترجم: مهدی معارف‌دوست
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
توبت چاپ: اول / ۱۳۹۰
قیمت: ۶۰۰۰ تومان
چاپ: چاپخانه میثاق (۷۲۵۸۵۹۹)
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۷۷-۹۸۸-۶

پیشگفتار

دینامیک پیشرفته شرح و توصیف مفصل و کاملی از ابزارهای تحلیلی دینامیک در مهندسی مکانیک و هوا فضا محسوب می شود. نقاط قوت و ضعف روش ها و شیوه های متفاوت نیز در این کتاب مورد بحث و بررسی قرار گرفته است و تاکید ویژه بیشتر بر یادگیری با حل مسائل می باشد.

موضوعات با بررسی کلی دینامیک برداری شروع می شود و تا تشریح معادلات لاگرانژ و همیلتون و همچنین موضوعاتی چون واکنش و پاسخ ضربه ای و اشکال متفاوت معادلات دیفرانسیل پیش می رود. تکنیک های توصیف شده تامین کننده پیشبرد قابل توجه در کارایی و عملکرد محاسبات روش های کلاسیک استاندارد به ویژه هنگام کاربرد در سیستم های پیچیده دینامیکی می باشند. عملکرد تحلیل و آنالیز عددی شامل بررسی ثبات و پایداری عددی و ثبات جد می باشد. این کتاب برای دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد و دکتری مهندسی مکانیک، هوافضا و عمران در دروس دینامیک و دینامیک پیشرفته کاربرد دارد.

Donald T. Greenwood مدرک دکترای خود را از موسسه تکنولوژی کالیفرنیا دریافت کرده است و پرفسور

مهندسی هوا فضا در دانشگاه میشیگان می باشد. پیش از پیوستن به اعضای هیئت علمی میشیگان وی برای همکاری

و مشارکت گروه هواپیمایی Lockheed کار کرده و سمت های متفاوت و قابل توجهی در دانشگاه آریزونا،

کالیفرنیا، سان دیگو، و زوریخ داشته است. همچنین وی مولف دو کتاب پیشین دینامیک نیز بوده است.

در خاتمه وظیفه خود می دانم از همه دست اندرکاران تهیه این کتاب که بنحوی در به ثمر رسیدن آن نقش موثری داشته اند، قدردانی کنم. همچنین از معاونت پژوهشی دانشگاه جناب آقای دکتر حسن زاده، مدیر پژوهشی دانشگاه جناب آقای دکتر مختاریان، مدیریت محترم نشر سخن گستر، مهندس کهنمویی که کار ویراستاری کتاب را انجام داده اند و همچنین از آقای گلچیان که کار تایپ و ویرایش کتاب را بر عهده داشته اند کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم. همچنین از همسر مهربانم که در مدت ترجمه کتاب همواره مشوق اینجانب بوده سپاسگزاری می نمایم.

مهدی معارف دوست

عضو هیات علمی گروه مکانیک

دانشگاه آزاد اسلامی واحد گناباد

بهار ۱۳۹۰

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل ۱: مقدمه دینامیک ذرات

۱-۱ حرکت ذرات	۱
۱-۲ سیستم های ذرات	۱۴
۱-۳ فضای قید و شکل	۳۱
۱-۴ کار، انرژی و مومنتوم	۳۷
۱-۵ پاسخ ضربه	۴۹
۱-۶ کتاب شناسی	۵۹
۱-۷ مسایل	۶۰

فصل ۲: معادلات همیلتون و لاگرانژ

۲-۱ اصل دالامبر و معادلات لاگرانژ	۶۷
۲-۲ معادلات همیلتون	۷۷
۲-۳ انتگرال های حرکت	۸۳
۲-۴ نیروهای اتلافی و زیروسکروپی	۸۹
۲-۵ فضای شکلی و فضای حالت	۹۹
۲-۶ پاسخ ضربه، روش های تحلیلی	۱۰۶
۲-۷ کتاب شناسی	۱۱۶
۲-۸ مسایل	۱۱۷

فصل ۳: سینماتیک و دینامیک جسم صلب

۳-۱ مقدمات و اصول سینماتیک	۱۲۵
۳-۲ علائم و نمادهای دیادیک	۱۴۲
۳-۳ دینامیک مقدماتی جسم صلب	۱۴۵
۳-۴ حرکت ضربه ای	۱۶۸
۳-۵ کتاب شناسی	۱۸۴
۳-۶ مسایل	۱۸۴

۳۵۷ ۶-۷ کتاب شناسی

۳۵۷ ۶-۸ مسائل

ضمیمه

۳۶۱ پاسخ به مسائل

www.ketab.ir

فصل ۴: معادلات حرکت: دیدگاه دیفرانسیلی

۱۹۵	۴-۱ شبه مختصات و شبه سرعت ها
۱۹۷	۴-۲ معادله مگی
۲۰۲	۴-۳ معادله بولتزمن - حمل
۲۱۰	۴-۴ معادله دینامیک عمومی
۲۲۰	۴-۵ معادلات اساسی
۲۲۷	۴-۶ معادله گیس - ابل
۲۳۴	۴-۷ نرخ های انرژی و قیود
۲۴۶	۴-۸ خلاصه روش های دیفرانسیل
۲۵۰	۴-۹ کتاب شناسی
۲۵۱	۴-۱۰ مایل

فصل ۵: معادلات حرکت: دیدگاه انتگرالی

۲۵۹	۵-۱ اصل همپتون
۲۶۵	۵-۲ روابط جابجایی
۲۷۲	۵-۳ شکل انتقالی معادله بولتزمن - حمل، شکل جابه جایی
۲۷۵	۵-۴ معادله مرکزی
۲۸۳	۵-۵ اصل سوسلوو
۲۸۹	۵-۶ خلاصه روش های انتگرال گیری
۲۹۰	۵-۷ کتاب شناسی
۲۹۰	۵-۸ مایل

فصل ۶: مقدمه ای بر روش های عددی

۲۹۵	۶-۱ درون پایی
۳۰۰	۶-۲ انتگرال گیری عددی
۳۱۳	۶-۳ پایداری عددی
۳۲۰	۶-۴ روش های پاسخ فرکانس
۳۲۸	۶-۵ قیود سینماتیک
۳۴۵	۶-۶ روش های انرژی و مومنتم

دیباچه

این کتاب یک کتاب درسی برای دانشجویان کارشناسی، نوشته شده در سطح پیشرفته می باشد. هدف عمده این کتاب ارائه اصول دینامیک ذرات و اجسام صلب به انضمام مثال هایی حاکی از نقاط ضعف و امتیاز روش های مختلف آنالیز دینامیک می باشد. حوزه و حدود تئوری شامل روش های تحلیلی و برداری است. در این خصوص تاکید و توجه به سیستم هایی که دارای قیود غیرهولونومیک می باشند و حرکت آنها بر اساس شبه سرعت بیان می شود، وجود دارد. دیدگاه هنری همچون کاربرد سطوح در طرح و اشکال n -بعدی و مکان سرعت به منظور نشان دادن ماهیت قیود هولونومیک و غیرهولونومیک مورد استفاده قرار می گیرد. روش های پاسخ ضربه ای یا نوسانی نیز به تفصیل مورد بحث و بررسی قرار می گیرند.

برخی از موضوعات مطرح شده در اینجا در درس دینامیک محاسباتی در دانشگاه میشیگان بحث می شود. ترتیب فصل ها همراه با بخش تئوری دینامیک مطرح شده است و دنبال آن روش های عددی به شکلی عنوان شده اند که درجه تاکید بیشتر به میزان بهتر بودن آنها صورت می گیرد. روش های عددی محاسبات می تواند در هر بخش عنوان شوند.

فصل اول، اصول و قوانین نیوتن یا دینامیک برداری به ویژه مبحث قیود، کار مجازی و مصرف انرژی و اصول مونتوم نیرو را به صورت کامل بیان می داند. همچنین مقدمه ای بر موضوعات و مسایل اشکال دیفرانسیل، ناپایداری و تئوری اصلی واکنش نوسانی یا ضربه ای وجود دارد.

فصل ۲، روش های دینامیک تحلیلی حاصل از معادلات و برابریهای لاگرانژ و همیلتون را ارائه می دهد. مشتق گیری این معادلات با اصل دالامبر شروع می شود که نقطه آغاز ساده ای برای کسب بسیاری از معادلات دینامیکی حرکت می باشند. بحث و بررسیهای متفاوتی از مشخصات متد Routhian و کاربرد انتگرال حرکت وجود دارد. نیروهای سایشی (اصطکاک) و زیرسکوپی مورد بررسی قرار گرفته اند و موارد موضوعات بیشتری درباره سیستم های ضربه ای ارائه شده است.

فصل ۳، مربوط به سینماتیک و دینامیک حرکت جسم صلب است. علایم و نمادهای ماتریس و دو تایی عنوان شده اند. پارامترهای اوپلر و متغیرات محور و زاویه در بیان موقعیت و وضعیت اجسام صلب علاوه بر زوایای اوپلر مورد استفاده قرار گرفته اند. این فصل شامل موضوع پاسخ ضربه یا نوسانی و روش های ورودی - خروجی می باشد.

تئوری مطرح شده در سه فصل اول، به عنوان پیش زمینه فصل ۴ بکار می رود. در این قسمت، روش های دیفرانسیل متعدد که امتیاز کارایی محاسباتی ساده بر حسب شبه سرعتها بیان می نمایم. این روش ها باعث ایجاد حداقل معادلات دینامیک می گردد که از لحاظ محاسباتی موثر می باشند.

نمونه مثالهای بسیاری جهت قیاس و ارزیابی و توجه شیوه های مختلف در نظر گرفته شده است. این فصل مباحث کامل و مفصلی از نسبت های انرژی با استفاده از مفاهیم سرعت مکانی ارائه می دهد.

فصل ۵، با بدست آوردن اصل همیتون در اشکال هالونومیک و غیر هالونومیک شروع می گردد. مسایل سکون نیز مورد بحث و بررسی قرار گرفته اند. روابط انتقال و جابه جایی نیز معرفی می گردند و همچنین بررسیهای بیشتر در خصوص قضیه و تئوری Frobenius در این بخش دنبال می گردد. معادلات میانی و اشکال جابه جایی آنها نیز ارائه شده است. مقایسه و قیاس روش های انتگرال با این مثال ها هم وجود دارد.

فصل ۶ برخی اصول و قوانین آنالیز عددی را مطرح می کند و کاربرد الگوریتم های انتگرال در حل عددی معادلات دیفرانسیل را توضیح می دهد. در بیشتر بخش ها، الگوریتم هایی چون روش های رانژ - گوتا و شیوه های اصلاح و تعدیل در این خصوص نیز در نظر گرفته شده اند. همچنین، آنالیز ثبات و پایداری عددی از روش های انتگرالگیری با حل معادلات مناسب دیفرانسیل وجود دارد. آخرین بخش روش های بازنمایی قیودی سینماتیک را در نظر گرفته است. روش یک مرحله ای اثبات حد نیز در این قسمت عنوان شده است و امتیازات و مزایای آن بر دیگر روش های استاندارد هم توضیح داده شده است. بحث و بررسی کاربرد انرژی و حد مولتوم به عنوان ابزارهای پیشبرد میزان درستی محاسبات عددی نیز در این قسمت وجود دارد.

هدف اصلی این کتاب پیشبرد مهارت های حل مسایل برای دانشجویان می باشد. حل مسئله باید شامل فرمول نویسی صحیح و درست و تعیین متغیرات اصولی و مشخص کردن شیوه ای باشد که از مراحل غیر لازم اجتناب می ورزد که این خود مستلزم این مورد است که دانشجویان باید سعی در حل مسایلی داشته باشند که از لحاظ سینماتیک پیچیده بوده و شامل کاربرد اصول دینامیک است. مسایل عنوان شده در این کتاب، معمولاً بخش های متعددی دارد که مستلزم مشتق گیری بیشتر از معادلات حرکت در سیستم های مشخص شده می باشد. بنابراین، درک و بینش اصولی در خصوص دیگر ویژگیهای دینامیکی لازم می باشد. به دلیل ترتیب وسیع شیوه های ممکن مطرح شده و تقاضای مسایل متفاوت در بخشهای دیگر، دانشجویان می توانند به بک بعد و تصویر واقعی از اصل دینامیک و قابلیت در کاربرد اصول آن برسند.

در نهایت، می بایست از مباحث موثر و مفید با شخص پروفیسور J.G. Papastavridis در مورد موضوعات فصل ۴-۵ و استاد R.M.Howe از دانشگاه میشیگان در خصوص فصل ۶ بسیار تشکر و قدردانی نمود.