

۲۰۰۵۰۷۷۸

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کائناتیک سماوی

گردآوری و تألیف: صمد غلامی و کامبیز خالقی

بر اساس متن دانشگاهی جی. تاتوم

ویرایش: الهام شفیعی

سرشناسه	: غلامی، صمد، ۱۳۵۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: مکانیک سماوی بر اساس متن دانشگاهی جی تاتوم = celestial mechanics / گردآوری و تألیف صمد غلامی و کامبیز خالقی : ویرایش الهام شفيعی.
مشخصات نشر	: تهران: نشر رمز، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهري	: ۴۸۵ ص.: مصور، جدول، نمودار.
فروست	: مکانیک سماوی، ۱۲۹
شابک	: ۸-۲۳-۸۵۴۷-۹۶۴-۹۷۸ : ۶۳۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتاب حاضر بر اساس متن دانشگاهی جی تاتوم است.
موضوع	: مکانیک سماوی
موضوع	: Celestial mechanics
شناسه افزوده	: خالقی، کامبیز، -۱۳۶۹
شناسه افزوده	: شفيعی راد، الهام، ۱۳۶۴ -، ویراستار
شناسه افزوده	: تاتوم، جی
رده بندی کنگره	: QBr51۷ .۸۷
رده بندی دیویی	: ۵۲۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۸۴۸



نام کتاب	: مکانیک سماوی
مؤلف(ان)	: صمد غلامی، کامبیز خالقی گرفته از متن دانشگاهی جی. تاتوم
ویراستار(ان)	: الهام شفيعی
تیراژ	: ۱۱۰۰ نسخه
قیمت	: ۶۳۰۰۰ تومان
نوبت چاپ	: اول ۱۳۹۷
ناشر	: رمز (منظومه اندیشه خالقی)
مدیر برنامه ریزی و تألیف	: کامبیز خالقی
حروفچینی و صفحه آرایي	: مؤسسه فرهنگی و آموزشی ادب و دانش ماخ
شابک	: ۸-۲۳-۸۵۴۷-۹۶۴-۹۷۸

آدرس مراکز فروش:

شماره ۱: میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، خیابان مهدی زاده، پلاک ۲۷، واحد ۱۷. تلفن: ۶۶۹۲۵۲۴۴-۰۲۱

شماره ۲: www.maakh.com

کلیه حقوق چاپ و نشر کتاب محفوظ و متعلق به انتشارات رمز، وابسته به مؤسسه آموزشی ادب و دانش ماخ است و هرگونه کپی برداری از این مجموعه پیگرد قانونی دارد.

فهرست مطالب

بخش اول: مقدمات ریاضی

۱۱	مقدمه مترجم
	فصل اول: روش‌های عددی
۱۳	۱-۱ مقدمه
۱۴	۲-۱ انتگرال گیری عددی
۲۲	۳-۱ معادلات درجه دوم
۲۴	۴-۱ حل $f(x) = 0$
۲۸	۵-۱ حل معادلات چند جمله‌ای
۳۱	۶-۱ شکست نظریه نیوتن - رافسون
۳۲	۷-۱ معادلات خطی متقارن $N = n$
۳۵	۸-۱ معادلات خطی متقارن $N > n$
۳۹	۹-۱ معادلات متقارنی که خطی نیستند
۴۳	۱۰-۱ درون‌یابی بسل
۴۸	۱۱-۱ قرار دادن یک چند جمله‌ای برای یک مجموعه از نقاط
۵۱	۱۲-۱ قرار دادن کوچک‌ترین مجذورهای خط راست برای مجموعه از نقاط درصدی
۵۴	۱۳-۱ اندازه‌گیری کمترین مجذورهای چند جمله‌ای برای مجموعه‌ای از نقاط
۵۷	۱۴-۱ چند جمله‌ای‌های لژاندر
۶۳	۱۵-۱ تربیع گاوسی - الگوریتم
۶۸	۱۶-۱ مشتق‌گیری تربیع گاوسی
۷۵	۱۷-۱ روش‌های عددی که مورد نیاز هستند

فصل دوم: مقاطع مخروطی

۷۷	۱-۲ مقدمه
۷۷	۲-۲ خط راست
۸۴	۳-۲ بیضی
۱۰۳	۴-۲ سهمی
۱۰۶	۵-۲ هذلولی
۱۱۶	۶-۲ مقاطع مخروطی
۱۲۳	۷-۲ صورت کلی ناطع مخروطی
۱۲۲	۸-۲ یافتن مخروطی را در میان پنج نقطه بگذارید
۱۲۵	۹-۲ گذاشتن بخش خروجی در میان نقاط n

فصل سوم: صفحه و مثلثات کروی

۱۲۷	۱-۳ مقدمه
۱۲۷	۲-۳ مثلث‌های مسطح
۱۳۱	۳-۳ مختصات استوانه‌ای و کروی
۱۳۵	۴-۳ اجزا سرعت و شتاب
۱۳۹	۵-۳ مثلث‌های کروی
۱۵۲	۶-۳ چرخش محورها، دو بعد
۱۵۴	۷-۳ چرخش محورها، سه بعد. زاویه اوپلر
۱۵۸	۸-۳ فرمول‌های مثلثاتی

فصل چهارم: مختصات هندسی در سه بعد

۱۶۳	۱-۴ مقدمه
۱۶۴	۲-۴ صفحه و خطوط راست
۱۷۴	۳-۴ بیضی
۱۸۰	۴-۴ سهمی
۱۸۱	۵-۴ هذلولی
۱۸۴	۶-۴ استوانه

۱۸۴	۷-۴ مخروط
۱۸۵	۸-۴ معادله درجه دوم در سه بعد
۱۸۷	۹-۴ ماتریس ها

فصل پنجم: میدان گرانشی و پتانسیل

۱۸۹	۱-۵ مقدمه
۱۹۰	۲-۵ میدان گرانشی
۱۹۱	۳-۵ قانون گرانش نیوتن
۱۹۲	۴-۵ میدان های گرانش اجسام مختلف
۱۹۲	۱-۴-۵ میدان یک جسم نقطه ای
۱۹۳	۲-۴-۵ میدان روی محور یک حلقه
۱۹۵	۳-۴-۵ صفحه مسطح
۱۹۷	۴-۴-۵ پوسته های سطحی نامحدود
۱۹۸	۵-۴-۵ نیم کره ی توخالی
۱۹۸	۶-۴-۵ میله ها
۲۰۰	۷-۴-۵ استوانه بسته
۲۰۱	۸-۴-۵ پوسته کروی توخالی
۲۰۳	۹-۴-۵ کره توپر
۲۰۴	۱۰-۴-۵ حباب درون یک کره ی توپر یکنواخت
۲۰۵	۵-۵ نظریه ی گاوس
۲۰۹	۶-۵ محاسبه انتگرال سطح
۲۱۲	۷-۵ پتانسیل
۲۱۴	۸-۵ پتانسیل گرانشی نزدیک اجسام مختلف
۲۱۴	۱-۸-۵ پتانسیل نزدیک به یک جسم نقطه ای
۲۱۵	۲-۸-۵ پتانسیل روی محور یک حلقه
۲۱۶	۳-۸-۵ دیسک صفحه ای
۲۱۷	۴-۸-۵ پوسته صفحه ای نامحدود
۲۱۷	۵-۸-۵ نیم کره توخالی

۲۱۷	۸-۵-۶ میله‌ها
۲۱۹	۸-۵-۷ استوانه تو پر
۲۲۰	۸-۵-۸ پوسته کروی تو خالی
۲۲۰	۸-۵-۹ کره تو پر
۲۲۱	۹-۵ میزان کاری که برای ایجاد یک کره یکنواخت لازم است
۲۲۲	۵-۱۰ نابلا، گرادیان و دیورژانس
۲۲۵	۵-۱۱ چندجمله‌ای‌های لژاندر
۲۲۷	۵-۱۲ پتانسیل گرانشی اجسام حجیم
۲۳۰	۵-۳ فشار در مرکز کره‌ی یکنواخت

بخش دوم: مکانیک سماوی

فصل ششم: کره سماوی

۲۳۱	۶-۱ مقدمه
۲۳۱	۶-۲ نمودار سمت-ارتفاع
۲۳۳	۶-۳ مختصات استوایی
۲۳۷	۶-۴ تغییر میان مختصات خط استوایی و سمت-ارتفاع
۲۳۹	۶-۵ مختصات دایره البروجی
۲۴۱	۶-۶ خورشید مجازی
۲۴۳	۶-۷ حرکت تقدیمی
۲۵۰	۶-۸ رقص محوری
۲۵۱	۶-۹ طول سال

فصل هفتم: زمان

۲۵۴	۷-۱ مقدمه
۲۵۵	۷-۱-۱ زمان میانگین گرینویچ
۲۵۵	۷-۱-۲ زمان منطقه‌ای

فصل هشتم: حرکات سیاره‌ای

۲۶۰	۱-۸ مقدمه
۲۶۱	۲-۸ مقابله، مقارنه و تربیع
۲۶۳	۳-۸ دوره‌های ستارگانی و هلالی
۲۶۴	۴-۸ حرکت مستقیم و پس‌روی و حرکت مانا

فصل نهم: مساله دو جسم در دو بعد

۲۷۷	۱-۹ مقدمه
۲۷۷	۲-۹ قوانین کیپلر
۲۷۹	۳-۹ بررسی قانون دوم که راز از طریق پایداری اندازه حرکت زاویه‌ای
۲۸۰	۴-۹ چند تابع از جرم‌ها
۲۸۱	۵-۹ بررسی قوانین اول و سوم کهپلر و قانون گرانش نیوتن
۲۹۰	۶-۹ موقعیت در یک مدار بیضوی
۲۹۵	۷-۹ موقعیت در یک مدار سهموی
۲۹۸	۸-۹ موقعیت در یک مدار هذلولوی
۳۰۱	۹-۹ عناصر مداری و بردار سرعت
۳۰۶	۱۰-۹ عناصر مماسی
۳۰۶	۱۱-۹ فاصله میانگین در یک مدار بیضوی

فصل دهم: محاسبه یک تقویم نجومی

۳۰۸	۱-۱۰ مقدمه
۳۰۸	۲-۱۰ اجزای یک مدار بیضوی
۳۱۰	۳-۱۰ بعضی زاویه‌های اضافی
۳۱۱	۴-۱۰ اجزای یک مدار دایره‌ای یا تقریباً دایره‌ای
۳۱۱	۵-۱۰ اجزای مدار سهموی
۳۱۲	۶-۱۰ اجزای یک مدار هذلولوی
۳۱۲	۷-۱۰ محاسبه موقعیت یک سیارک
۳۲۰	۸-۱۰ مسائل ربع دایره

۳۲۱	۹-۱۰ محاسبه تقویم نجومی
۳۳۱	۱۰-۱۰ عناصر مداری و بردار سرعت
۳۳۸	۱۱-۱۰ فرمول‌های هامیلتونی معادلات حرکت

فصل یازدهم: ستاره‌شناسی عکاسی

۳۴۴	۱-۱۱ مقدمه
۳۴۶	۲-۱۱ مختصات استاندارد و مقادیر ثابت صفحه‌ای
۳۵۱	۳-۱۱ تصحیحات و اصلاحات
۳۵۱	۳-۱-۱ اختلاف منظر ستاره‌های مقایسه‌ای
۳۵۱	۳-۱-۲ حرکت‌های سب ستاره‌های مقایسه‌ای
۳۵۳	۳-۳-۱۱ شکست نور
۳۵۷	۴-۳-۱۱ ابیراهی نور
۳۶۲	۵-۳-۱۱ واپیش نور
۳۶۲	۶-۳-۱۱ خطاها، اشتباهات و دلایل بزرگ

فصل دوازدهم: ستاره‌شناسی CCD

۳۶۴	۱-۱۲ مقدمه
-----	------------

فصل سیزدهم: محاسبه عناصر مداری

۳۷۰	۱-۱۳ مقدمه
۳۷۳	۲-۱۳ مثلث‌ها
۳۷۴	۳-۱۳ قطاع
۳۷۶	۴-۱۳ قانون دوم کپلر
۳۷۷	۵-۱۳ مختصات
۳۷۸	۶-۱۳ مثال
۳۷۹	۷-۱۳ فواصل زمین مرکز خورشید مرکز - تلاش اول
۳۸۱	۸-۱۳ نسبت مثلث‌های اصلاح شده

۳۸۶	۱۳-۹ تکرار کردن
۳۸۷	۱۳-۱۰ تقریب دسته بالاتر
۳۹۰	۱۳-۱۱ اصلاح زمان نور
۳۹۰	۱۳-۱۲ نسبت قطاع مثلث
۳۹۵	۱۳-۱۳ شروع مثال عددی
۳۹۷	۱۳-۱۴ خلاصه مطالب
۳۹۸	۱۳-۱۵ محاسبه عناصر
۴۰۱	۱۳-۱۶ مدارها، موج مرکز-زمین مرکز
۴۰۳	۱۳-۱۷ نتیجه نکته‌ها و تمرینات

فصل چهاردهم: نظریه اختلال عدم

۴۰۴	۱۴-۱ مقدمه
۴۰۵	۱۴-۲ نظریه تغییرات تماسی و اختلال نام
۴۰۶	۱۴-۳ گروه پواسون برای عناصر مداری
۴۰۷	۱۴-۴ معادلات سیاره‌ای لاگرانژ
۴۰۸	۱۴-۵ حرکت به دور راس متقارن گسترده

فصل پانزدهم: آشفتگی مداری

۴۱۲	۱۵-۱ مقدمه
۴۱۳	۱۵-۲ بادهای خورشیدی
۴۱۳	۱۵-۳ حرکت طول جغرافیایی
۴۱۴	۱۵-۴ حرکت عرض جغرافیایی
۴۱۴	۱۵-۵ طول عمر یک ماهواره
۴۱۵	۱۵-۶ اثر حرکت ماهواره
۴۱۶	۱۵-۷ پوشش کامل ماهواره زمین

فصل شانزدهم: پتانسیل هم ارز و مساله سه جسم محدود

۴۱۸	۱۶-۱ مقدمه
-----	------------

۴۱۸	۱۶-۲ حرکت تحت یک نیروی مرکزی
۴۱۹	۱۶-۳ عکس مجذور نیروی جاذبه
۴۲۰	۱۶-۴ قانون هوک
۴۲۱	۱۶-۵ معکوس چهارمین نیروی شدت
۴۲۲	۱۶-۶ نقاط لاگرانژی که در یک خط مستقیم واقع می‌شوند
۴۲۹	۱۶-۷ نقاط لاگرانژی متساوی الاضلاع

فصل هفدهم: ستارهای دوتایی دیداری

۴۴۵	۱۷-۱ مقدمه
۴۴۷	۱۷-۲ تعیین مدار ماهری
۴۴۸	۱۷-۳ اجزای بیضی
۴۵۱	۱۷-۴ تعیین عناصر مدار واقعی
۴۵۸	۱۷-۵ ساخت یک تقویم نجومی

فصل هجدهم: ستاره‌های دوتایی طیفی

۴۶۰	۱۸-۱ مقدمه
۴۶۲	۱۸-۲ منحنی سرعت عناصر
۴۶۷	۱۸-۳ عناصر اولیه منحنی سرعت
۴۶۹	۱۸-۴ جرم‌ها
۴۷۱	۱۸-۵ اصلاح عناصر مداری
۴۷۲	۱۸-۶ محاسبه دوره
۴۷۴	۱۸-۷ اندازه‌گیری سرعت شعاعی

فصل نوزدهم: مسائل

۴۷۷	۱۹-۱ مسائل
۴۷۹	۱۹-۲ حل مسائل

کتاب مکانیک سماوی توسط پرفسور تاتوم برای نخستین بار در سال ۲۰۰۴ به نگارش درآمد. و در طی سال‌های گذشته بارها توسط ایشان مورد بررسی و بازنگری قرار گرفته و تکمیل شده است. ترجمه فوق مربوط به آخرین بازنگری ایشان در سال ۲۰۱۶ است. لازم به ذکر است که دو فصل از کتاب هنوز توسط ایشان نگارش نشده و فقط عنوان آنها در فهرست‌بندی ذکر شده که به همین دلیل ناچار شدیم برای تکمیل این کتاب با دانستن عنوان این دو فصل مطالب مورد نیاز را هم به کتاب اضافه کنیم. کتاب مکانیک سماوی به روش بسیار ساده‌ای تالیف شده است به گونه‌ای که دانش‌آموزان و دانشجویان و همچنین علاقه‌مندان به علم ستاره‌شناسی به راحتی می‌توانند با مطالعه کتاب مطالب آن را فرا بگیرند. نویسندگان با توانایی خاص خود، رویای ساده مورد نیاز مخاطب را با مهارت در جای جای کتاب به کار برده و کتاب خود را به گونه‌ای نگاشته که علاقه‌مندان به طور خودآموز بتوانند آن را فرا بگیرند. لازم به ذکر است که کتاب‌های دیگری نیز توسط پرفسور تاتوم تالیف شده است که از جمله آنها می‌توان به کتاب مکانیک کلاسیک اشاره کرد که توسط انتشارات ناقوس ترجمه آن نیز به چاپ رسیده است. امیدوارم کتاب مکانیک کلاسیک بتواند مورد استفاده علاقه‌مندان و دانشجویان قرار گرفته و نظرات خود در مورد ترجمه کتاب را به مترجم انتقال دهند.

صمد غ. م.

بهار ۱۳۹۷

s_gh_ph@yahoo.com