

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مکانیک کلاسیک

۷۰۰۹۵۸۸

www.ketab.ir

صمد غلامی

فاطمه عسگری

ویرایش

الهام شفیعی

سرشناسه	تیتیم، ج.
عنوان و نام پدیدآور	Tatum, J
مشخصات نشر	مکانیک کلاسیک / [تالیف ج. تیتیم]؛ [ترجمه] صمد غلامی، فاطمه عسگری؛ ویرایش الهام شفیعی. تهران: نشر رمز، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۶۳۸ ص.: مصور، جدول، نمودار.
قروبت	نشر رمز؛ ۱۲۹.
شابک	۹-۵۵-۸۵۴۷-۹۶۴-۹۷۸-۹۵۷۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	چاپ قبلی: ناقوس، ۱۳۹۷.
یادداشت	عنوان دیگر: مکانیک کلاسیک بر اساس متن دانشگاهی جی. تاتوم.
موضوع	مکانیک
موضوع	Mechanics
موضوع	مکانیک-- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	Mechanics-- Problems, exercises, etc (Higher)
شناسه افزوده	غلامی، صمد، ۱۳۵۳ -، مترجم
شناسه افزوده	Gholami, Samad
شناسه افزوده	- عسگری، فاطمه، ۱۳۵۷ -، مترجم
شناسه افزوده	شفیعی، الهام، ۱۳۵۲ -، ویراستار
رده بندی کنگره	۷۱۰ - ۷۱۰ - QA۸۸۰
رده بندی دیویی	۷۱۰ - ۷۱۰ - ۷۱۰
شماره کتابشناسی ملی	۸۰۸۳۶۱



نام کتاب	:	مکانیک کلاسیک بر اساس متن دانشگاهی جی. تاتوم
مؤلف(ان)	:	صمد غلامی، فاطمه عسگری
ویراستار(ان)	:	الهام شفیعی
تیراژ	:	۱۱۰۰ نسخه
قیمت	:	۹۵۷۰۰ تومان
نویت چاپ	:	اول ۱۳۹۷
ناشر	:	رمز (منظومه اندیشه خالقی)
مدیر برنامه‌ریزی و تألیف	:	کامییز خالقی
حروفچینی و صفحه‌آرایی	:	مؤسسه فرهنگی و آموزشی ادب و دانش ماخ
شابک	:	۹-۵۵-۸۵۴۷-۹۶۴-۹۷۸

آدرس مراکز فروش:

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

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 کپی‌برداری از این مجموعه پیگرد قانونی دارد.

فهرست مطالب

مقدمه مترجم	۱۱
-------------	----

فصل اول: مرکز جرم

۱-۱ مقدمه	۱۳
۲-۱ ورقه مثلثی مسطح	۱۶
۳-۱ سطوح مسطح	۱۷
۴-۱ حنی‌سای مسطح	۲۱
۵-۱ فول‌های ورقه‌ها و منحنی‌های مسطح	۲۵
۶-۱ قازن پارس	۲۵
۷-۱ جامد بهار معی بکنواخت: هرم و مخروط	۲۹
۸-۱ مخروط توخالی	۳۲
۹-۱ نیم کره	۳۲
۱۰-۱ خلاصه	۳۳

فصل دوم: گشتاور لختی

۱-۲ مقدمه	۳۵
۲-۲ لختی دورانی	۳۶
۳-۲ گشتاور لختی برخی شکل‌های ساده	۳۶
۴-۲ شعاع ژیراسیون	۴۰
۵-۲ ورقه مسطح و جرم‌های نقطه‌ای توزیع شده روی صفحه	۴۰
۶-۲ شکل‌های جامد سه بعدی: کره‌ها، استوانه‌ها و مخروط‌ها	۴۵
۷-۲ شکل‌های سه بعدی تو خالی: کره‌ها، استوانه‌ها و مخروط‌ها	۴۹
۸-۲ چنبر	۵۰
۹-۲ مولکول سه اتمی	۵۱
۱۰-۲ آونگ‌ها	۵۴
۱۱-۲ ورقه‌های مسطح: حاصل ضرب گشتاوری، انتقال محورها	۵۸
۱۲-۲ محورهای چرخشی	۶۰
۱۳-۲ بیضی گشتاوری	۶۳
۱۴-۲ ویژه بردارها و ویژه مقادیر	۶۴

۶۶	۱۵-۲ جسم جامد
۶۷	۱۶-۲ دوران محورها - سه بعدی
۶۹	۱۷-۲ دوران جسم جامد: تانسور لختی
۷۲	۱۸-۲ تعیین محورهای اصلی
۷۸	۱۹-۲ گشتاور لختی مربوط به یک نقطه
۸۱	۲۰-۲ بیضی و بیضی وار
۸۳	۲۱-۲ چهار وجهی

فصل سوم سیستم ذرات

۸۵	۱-۳ مقدمه
۸۶	۲-۳ گشتاور نیرو
۸۸	۳-۳ گشتاور مکانی
۸۸	۴-۳ نمادگذاری
۹۱	۵-۳ تکانه خطی
۹۱	۶-۳ نیرو و آهنگ تغییر تکانه
۹۲	۷-۳ تکانه زاویه‌ای
۹۳	۸-۳ گشتاور
۹۳	۹-۳ مقایسه
۹۳	۱۰-۳ انرژی جنبشی
۹۴	۱۱-۳ گشتاور و آهنگ تغییر تکانه زاویه‌ای
۹۵	۱۲-۳ گشتاور، تکانه زاویه‌ای و یک نقطه حرکتی
۹۶	۱۳-۳ قضیه ویریال

فصل چهارم: سیستم ذرات

۱۰۳	۱-۴ مقدمه
۱۰۴	۲-۴ سرعت زاویه‌ای و زوایای اوایلر
۱۰۶	۳-۴ انرژی جنبشی
۱۰۹	۴-۴ معادلات حرکت لاگرانژی
۱۱۲	۵-۴ معادلات حرکت اوایلر
۱۱۵	۶-۴ دوران آزاد یک فرفره نامتقارن صلب
۱۲۳	۷-۴ چرخنده غیر صلب

- ۸-۴ حرکت بدون نیروی فرفره متقارن ۱۲۴
- ۹-۴ نیروهای گریز از مرکز و کوریولیس ۱۳۴
- ۱۰-۴ فرفره ۱۴۴

فصل پنجم: برخوردها

- ۱-۵ مقدمه ۱۶۱
- ۲-۵ توپ‌های واجهنده ۱۶۲
- ۳-۵ برخورد رو در روی کره متحرک به کره ثابت ۱۶۴
- ۴-۵ برخوردهای مایل ۱۶۵
- ۵-۵ برخوردهای کشسان مایل ۱۶۷

فصل ششم: حرکت در یک محیط مقاوم

- ۱-۶ مقدمه ۱۷۹
- ۲-۶ حرکت شتابدار با مقاومت ۱۷۹
- ۳-۶ حرکتی که در آن مقاومت با سرعت متناسب است ۱۸۳
- ۱-۳-۶ فقط نیروی مقاوم ۱۸۳
- ۲-۳-۶ سقوط یک جسم تحت گرانش در یک محیط مقاوم که در آن نیروی مقاوم با سرعت متناسب است ۱۸۶
- ۳-۳-۶ جسمی که به طور عمود و با سرعت اولیه به طرف بالا پرتاب می‌شود ۱۹۳
- ۴-۶ حرکتی که در آن مقاومت با مجذور سرعت متناسب است ۱۹۷
- ۱-۴-۶ فقط نیروی مقاوم ۱۹۷
- ۲-۴-۶ جسمی که تحت گرانش در یک محیط مقاوم که نیروی مقاوم با مجذور سرعت متناسب است ۱۹۹
- ۳-۴-۶ جسمی که به طور عمود با سرعت اولیه به طرف بالا پرتاب می‌شود و مقاومت متناسب با سرعت است ۲۰۱

فصل هفتم: پرتابه‌ها

- ۱-۷ بدون مقاومت هوا ۲۰۵
- ۲-۷ مقاومت هوا متناسب با سرعت ۲۰۸
- ۳-۷ مقاومت هوا متناسب با مجذور سرعت ۲۱۰

فصل هشتم: نیروهای ضربه‌ای

۲۱۹	۱-۸ مقدمه
۲۲۲	۲-۸ مسایل

فصل نهم: نیروهای پایستار

۲۳۳	۱-۹ مقدمه
۲۳۵	۲-۹ معادله زمان و انرژی
۲۳۷	۳-۹ مثال‌ها
۲۴۳	۴-۹ ۱. مجازی

فصل دهم: حرکت موشک‌ها

۲۴۹	۱-۱۰ مقدمه
۲۵۰	۲-۱۰ یک انگشت
۲۵۰	۳-۱۰ معادله موشک
۲۵۴	۴-۱۰ مسایل

فصل یازدهم: حرکت نوسانی ساده و مبداء

۲۵۷	۱-۱۱ حرکت هماهنگ ساده
۲۶۰	۲-۱۱ جرمی که به یک فنر کشسان متصل شده است
۲۶۲	۳-۱۱ پاندول پیچشی
۲۶۲	۴-۱۱ معادلات دیفرانسیل همگن مرتبه دوم معمولی
۲۶۵	۵-۱۱ حرکت نوسانی میرا
۲۶۶	۱-۵-۱۱ میرایی کم $\gamma < 2\omega$
۲۷۰	۲-۵-۱۱ میرایی شدید $\gamma > 2\omega$
۲۷۴	۳-۵-۱۱ میرایی بحرانی $\gamma = 2\omega$
۲۷۶	۶-۱۱ مشابیه‌های الکتریکی

فصل دوازدهم: نیروهای نوسانی

۲۷۹	۱-۱۲ بیشتر معادلات دیفرانسیل
۲۸۰	۲-۱۲ حرکت نوسانی اعمال شده
۲۸۸	۳-۱۲ مشابیه‌های الکتریکی

فصل سیزدهم: مکانیک لاگرانژی

۲۸۹	۱-۱۳ مقدمه
۲۹۰	۲-۱۳ مختصات و نیروهای تعمیم یافته
۲۹۱	۳-۱۳ قیدهای هولونومیک
۲۹۲	۴-۱۳ معادلات لاگرانژی
۲۹۵	۵-۱۳ مولفه‌های شتاب
۲۹۸	۶-۱۳ صابون لغزنده در ظرف مخروطی
۳۰۳	۷-۱۳ صابون لغزنده در ظرف نیم کره
۳۰۶	۸-۱۳ مثال‌های بیشتر
۳۱۲	۹-۱۳ اصل تغییرات هامیلتون

فصل چهاردهم: مکانیک هامیلتونی

۳۱۷	۱-۱۴ مقدمه
۳۱۷	۲-۱۴ یک مشابه ترمودینامیک
۳۱۹	۳-۱۴ معادلات حرکت هامیلتونی
۳۲۱	۴-۱۴ مثال‌ها

فصل پانزدهم: نسبیت خاص

۳۲۵	۱-۱۵ مقدمه
۳۲۶	۲-۱۵ سرعت نور
۳۲۷	۳-۱۵ مقدمه
۳۳۰	۴-۱۵ سرعت نسبی است (اصل بنیادی نسبیت خاص)
۳۳۲	۵-۱۵ تبدیلات لورنتس
۳۳۷	۶-۱۵ این امر منطق را به چالش می‌کشد
۳۳۸	۷-۱۵ تبدیلات لورنتس تحت عنوان یک دوران
۳۴۱	۸-۱۵ چهار-بردار زمان گونه و مکان گونه
۳۴۶	۹-۱۵ انقباض جبرالد-لورنتس
۳۴۹	۱۰-۱۵ اتساع زمان
۳۵۱	۱۱-۱۵ پارادوکس دو قلوها
۳۵۳	۱۲-۱۵ A, B و C
۳۵۴	۱۳-۱۵ همزمانی

۳۵۵	 ترتیب رویدادها، علت و انتقال اطلاعات
۳۵۷	 ۱۵-۱۵ نتایج
۳۵۹	 ۱۶-۱۵ مجموع سرعت‌ها
۳۶۵	 ۱۷-۱۵ بیراهی نور
۳۶۶	 ۱۸-۱۵ پدیده دوپلر
۳۷۶	 ۱۹-۱۵ اثرهای دوپلر مورب و متقاطع
۳۸۱	 ۲۰-۱۵ شتاب
۳۸۲	 ۲۱-۱۵ جرم
۳۸۷	 ۲۲-۱۵ تکانه
۳۸۷	 ۲۳-۱۵ حد نتیجه ریاضی
۳۸۸	 ۲۴-۱۵ انرژی جنبشی
۳۸۹	 ۲۵-۱۵ مجموع انرژی‌های جنبشی
۳۹۳	 ۲۶-۱۵ انرژی و جرم
۳۹۴	 ۲۷-۱۵ انرژی و تکانه
۳۹۶	 ۲۸-۱۵ واحدها
۳۹۸	 ۲۹-۱۵ نیرو
۴۰۱	 ۳۰-۱۵ الکترومغناطیس

فصل شانزدهم: هیدرواستاتیک

۴۰۳	 ۱-۱۶ مقدمه
۴۰۳	 ۲-۱۶ چگالی
۴۰۴	 ۳-۱۶ فشار
۴۰۵	 ۴-۱۶ فشار بر روی سطح افقی، فشار در عمق z
۴۰۸	 ۵-۱۶ فشار بر روی سطح عمودی
۴۱۰	 ۶-۱۶ مرکز فشار
۴۱۱	 ۷-۱۶ قوانین ارشمیدس
۴۱۲	 ۸-۱۶ چند مثال ساده
۴۱۸	 ۹-۱۶ اجسام شناور

فصل هفدهم: سیستم‌های نوسانی

۴۲۵	 ۱-۱۷ مقدمه
-----	------------------

۴۲۶	۲-۱۷ مولکول دو اتمی
۴۲۸	۳-۱۷ دو جسم، دو فنر و یک دیوار آجری
۴۳۲	۴-۱۷ پاندول پیچشی دوگانه
۴۳۳	۵-۱۷ پاندول دوگانه
۴۳۵	۶-۱۷ مولکول سه اتمی خطی
۴۳۹	۷-۱۷ دو جرم، سه فنر، دو دیوار آجری
۴۴۱	۸-۱۷ نوسانات عرضی، جرم‌ها بر یک طناب محکم
۴۴۶	۹-۱۷ طناب نوسان کننده
۴۴۷	۱۰-۱۷ اب
۴۵۱	۱۱-۱۷ یک سیستم نوسانی عمومی
۴۵۲	۱۲-۱۷ یک سیستم وابسته
۴۵۵	۱۳-۱۷ سیستم وابسته

فصل هجدهم: منحنی‌های زنجیری

۴۵۹	۱-۱۸ مقدمه
۴۵۹	۲-۱۸ معادله اصلی منحنی زنجیری
۴۶۰	۳-۱۸ معادله زنجیری در مختصات عمود و سایر روابط ساده
۴۶۲	۴-۱۸ مساحت یک زنجیرواره

فصل نوزدهم: سیکلوئید

۴۶۵	۱-۱۹ مقدمه
۴۶۶	۲-۱۹ مماس بر سیکلوئید
۴۶۷	۳-۱۹ معادله حقیقی بر سیکلوئید
۴۶۷	۴-۱۹ تغییرات
۴۷۰	۵-۱۹ حرکت در سیکلوئیدی که در آن نوک هلال بالاست
۴۷۱	۶-۱۹ حرکت روی سیکلوئیدی که نوک هلال پائین است
۴۷۴	۷-۱۹ ویژگی منحنی کوتاه‌ترین زمان بودن سیکلوئید
۴۷۵	۸-۱۹ سیکلوئیدهای فشرده و گسترده
۴۷۶	۹-۱۹ آونگ سیکلوئیدی
۴۷۸	۱۰-۱۹ مثال‌های حرکت سیکلوئیدی در فیزیک

فصل بیستم: بحث تکمیلی

۴۸۱	۱-۲۰ مقدمه
۴۸۱	۲-۲۰ کشش سطحی
۴۸۳	۱-۲-۲۰ فشار اضافی در داخل قطرها و حبابها
۴۸۵	۲-۲۰ زاویه تماس
۴۷۸	۳-۲۰ بالا آمدگی موئینی
۴۸۸	۳-۲۰ مدول برشی و ثابت پیچش
۴۹۱	۴-۲۰ چسبندگی
۴۹۲	۱-۴-۲۰ قانون پوازوی
۴۹۴	۲-۲۰ ویسکومتر کووته

فصل بیست و یکم: نیروهای مرکزی و پتانسیل برابر

۴۹۷	۱-۲۱ مقدمه
۴۹۸	۲-۲۱ حرکت تحت تأثیر نیروی مرکزی
۴۹۹	۳-۲۱ معکوس نیروی جاذبه مرکزی
۵۰۰	۴-۲۱ قانون هوک
۵۰۱	۵-۲۱ معکوس نیروی چهارم جاذبه
۵۰۲	۶-۲۱ نیروی مرکزی کل
۵۰۴	۷-۲۱ مکعب معکوس نیروی جاذبه

فصل بیست و دوم: ابعاد

۵۰۹	۱-۲۲ جرم، طول و زمان
۵۱۰	۲-۲۲ جدول اعداد
۵۱۱	۳-۲۲ بررسی معادلات
۵۱۲	۴-۲۲ نتیجه‌گیری روابط
۵۱۴	۵-۲۲ مقادیر ابعادی
۵۱۵	۶-۲۲ مقادیر مختلف ابعادی

فصل بیست و سوم: مسائل

۵۱۹	۱-۲۳ مسائل متفرقه
۵۵۱	۲-۲۳ پاسخ مسائل

کتاب مکانیک کلاسیک تاتوم برخلاف اکثر کتاب‌های مشابه در این زمینه، بسیار ساده و خودآموز به رشته تحریر درآمده است. پرفسور جی. تاتوم علاوه بر این کتاب، کتاب‌های تخصصی دیگری در زمینه فیزیک، از جمله الکتریسیته، هوشناسی، مغناطیس، اپتیک، مکانیک سماوی و ... تألیف نموده‌اند. مزیت اکثر این کتاب‌ها، سادگی و خودآموز بودن آنهاست. متأسفانه کتاب‌های به نگارش درآمده توسط پرفسور تاتوم، به‌صورت جزوه در روی سایت شخصی ایشان قرار گرفته است و دارای شناسنامه رسمی کتاب نمی‌باشد به همین دلیل برای چاپ ترجمه کتاب، به دلیل نداشتن شماره شابک، ناچار شدیم کتاب را به‌صورت تالیفی انتشار دهیم اما واقعیت چنین است که متن اصلی کتاب به نام مکانیک کلاسیک به‌صورت جزوه از سایت رسمی پرفسور تاتوم گرفته و ترجمه شده است.

در این کتاب، برخلاف اکثر کتاب‌های دیگر در زمینه مکانیک کلاسیک، از محاسبات پیشرفته و طولانی خبری نیست و همین امر باعث می‌شود تا علاوه بر دانشجویان رشته فیزیک، بسیار از علاقه‌مندان از جمله دانش‌آموزان، علاقه‌مند به شرکت در المپیاد فیزیک و یا دانشجویان رشته دیگر بتوانند از آن استفاده کنند.

در بخش پایانی کتاب، مثال‌های متنوع به همراه راه حل آنها ارائه شده که باعث مرور آموخته‌های مطالعه کنندگان کتاب خواهد شد. مسائل فصل آخر، برای علاقه‌مندان شرکت در المپیاد فیزیک می‌تواند مفید باشد. البته در متن ارائه شده از مثال‌های متناسب با متن ارائه شده است.

لازم به ذکر است که علاوه بر ترجمه این کتاب، کتاب مکانیک سماوی از همین نویسنده ترجمه و در آینده به چاپ خواهد رسید که می‌تواند مورد استفاده طرف سندان علم نجوم و فیزیک قرار گیرد.

امید است که ترجمه این کتاب بتواند مورد استفاده علاقه‌مندان قرار گیرد و نظرات و پیشنهادات خود را از طریق ایمیل به مترجم انتقال دهند.

صمد غلامی

زمستان ۱۳۹۶

S_gh_ph@yahoo.com

www.ketab88.com