

# فیزیک عمومی

(ویژه دانشجویان فنی و مهندسی و علوم پایه)

تالیف

**Michael E. Browne**

ترجمه

صدیقه تیزچنگ - راضیه ضامنی  
مریم عالی دائی



سرشناسه	: براون، مایکل ای.، ۱۹۳۰-۲۰۱۴م. Browne, Michael E., 1930-2014
عنوان و نام پدیدآور	: فیزیک عمومی (ویژه دانشجویان فنی و مهندسی و علوم پایه) // تالیف مایکل ای براون؛ ترجمه صدیقه تیزچنگ، راضیه ضامن، مریم عالی دانی.
مشخصات نشر	: تهران: تایماز، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۴۵۷ ص.: جدول، نمودار؛ ۲۲×۲۹سم.
شابک	: 978-600-403-425-8
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Physics for Engineering and Science, 3th ed, c2013.
موضوع	: فیزیک -- رئوس مطالب
موضوع	: Physics -- Outlines, syllabi, etc.
موضوع	: فیزیک -- مسائل، تمرین‌ها و غیره
موضوع	: Physics -- Problems, exercises, etc.
شناسه افزوده	: تیزچنگ، صدیقه، ۱۳۶۱-، مترجم
شناسه افزوده	: Tizchang, Sedigheh
شناسه افزوده	: ضامن، راضیه، ۱۳۶۳-، مترجم
شناسه افزوده	: Zameni, Raziye
شناسه افزوده	: عالی دانی، مریم، ۱۳۶۱-، مترجم
شناسه افزوده	: Alidaee, Maryam
رده بندی کنگره	: QC۲۱
رده بندی دیویی	: ۵۳۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۸۳۴۵۹۷

## انتشارات تایماز

# فیزیک عمومی

www.kitabchi.ir	ناشر :	تایماز
	مؤلف :	Michael E. Browne
	مترجمین:	صدیقه تیزچنگ - راضیه ضامن - مریم عالی دانی
	طرح جلد و صفحه آرایی:	گروه فنی تایماز ۰۲۱-۶۶۹۷۲۰۵۴
	مدیر اجرایی :	مجید باشعور
	نوبت چاپ :	اول - ۱۳۹۸
	چاپ و صحافی :	تایماز
	شمارگان :	۵۰۰
	قیمت :	۱۱۵۰۰۰ تومان
	شابک :	۹۷۸-۶۰۰-۴۰۳-۴۲۵-۸

حق چاپ محفوظ و متعلق به انتشارات تایماز می باشد.



آدرس: تهران - خیابان انقلاب - خیابان فخررازی - خیابان وحید نظری غربی - پلاک ۸۵ - طبقه ۳  
 تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۰۲۷۴۴ موبایل: ۰۹۱۲۷۲۴۴۵۳۵ ایمیل: taymazpub@yahoo.com صندوق پستی:  
 ۰۲۱-۶۶۹۷۲۰۵۴ تلگرام: ۰۹۱۴۴۰۹۹۷۵۸ taymazpub@gmail.com تهران ۱۳۱۴۵-۶۴۸

# فهرست مندرجات

۱۱	۱	مروری بر ریاضیات
۱۱	۱.۱	نمادگذاری‌ها، علامت‌ها و ارقام بامعنی
۱۳	۲.۱	جبر
۱۵	۳.۱	هندسه و مثلثات
۱۷	۴.۱	بردارها
۲۱	۵.۱	سری‌ها و مقادیر تقریبی
۲۲	۶.۱	حساب دیفرانسیل و انتگرال
۲۵	۲	اندازه‌گیری و فیزیک
۲۶	۱.۲	واحدهای اندازه‌گیری
۲۶	۲.۲	تبدیل واحدها
۲۹	۳.۲	تخمین مرتبه در اندازه‌گیری‌ها
۳۳	۳	حرکت یک بعدی
۳۳	۱.۳	جابجایی و سرعت
۳۳	۲.۳	شتاب و سرعت لحظه‌ای
۳۵	۳.۳	شتاب ثابت
۳۹	۴.۳	سقوط آزاد اجسام
۴۲	۵.۳	خلاصه فرمول‌ها
۴۹	۴	حرکت در صفحه
۴۹	۱.۴	مکان، سرعت، شتاب در دو بعد
۵۰	۲.۴	حرکت با شتاب ثابت
۵۰	۳.۴	پرتابه
۵۴	۴.۴	حرکت دایره‌ای یکنواخت
۵۶	۵.۴	حرکت نسبی

۵۸	.....	۶.۴ خلاصه فرمول‌ها
<b>۶۷</b>		<b>۵ قوانین نیوتن در حرکت</b>
۶۷	.....	۱.۵ قانون سوم نیوتون
۶۷	.....	۲.۵ قانون اول نیوتن
۶۸	.....	۳.۵ قانون دوم نیوتن
۶۹	.....	۴.۵ کاربردهای قوانین نیوتون
۷۰	.....	۱.۴.۵ مسائل تعادلی
۷۳	.....	۲.۴.۵ مسائل غیرتعادلی
۸۱	.....	۵.۵ خلاصه فرمول‌ها
<b>۸۹</b>		<b>۶ حرکت دایره‌ای</b>
۸۹	.....	۱.۶ نیروی جانب مرکز
۹۴	.....	۲.۶ خلاصه فرمول‌ها
<b>۹۷</b>		<b>۷ کار و انرژی</b>
۹۷	.....	۱.۷ کار
۹۹	.....	۲.۷ انرژی جنبشی
۱۰۱	.....	۳.۷ توان
۱۰۳	.....	۴.۷ خلاصه فرمول‌ها
<b>۱۰۷</b>		<b>۸ انرژی پتانسیل و بقای انرژی</b>
۱۰۷	.....	۱.۸ انرژی پتانسیل
۱۱۰	.....	۲.۸ نیروی اصطکاک و بقای انرژی
۱۱۱	.....	۳.۸ انرژی پتانسیل فنر
۱۱۳	.....	۴.۸ مکانیک
۱۱۴	.....	۵.۸ خلاصه فرمول‌ها
<b>۱۱۹</b>		<b>۹ اندازه حرکت خطی و برخورد</b>
۱۱۹	.....	۱.۹ اندازه حرکت خطی
۱۲۱	.....	۲.۹ ضربه
۱۲۲	.....	۳.۹ برخورد در یک بعد
۱۲۴	.....	۴.۹ مرکز جرم
۱۲۶	.....	۵.۹ حرکت موشک
۱۲۷	.....	۶.۹ خلاصه فرمول‌ها

۱۳۳	۱۰ حرکت دایره‌ای
۱۳۳	۱.۱۰ متغیرهای زاویه‌ای
۱۳۵	۲.۱۰ انرژی جنبشی دروانی
۱۳۷	۳.۱۰ چگونگی محاسبه گشتاورماند
۱۳۹	۴.۱۰ گشتاور نیرو
۱۴۱	۵.۱۰ غلتش
۱۴۲	۶.۱۰ کار در حرکت دورانی و توان
۱۴۲	۷.۱۰ خلاصه فرمول‌ها
۱۴۷	۱۱ اندازه حرکت زاویه‌ای
۱۴۷	۱.۱۱ اندازه حرکت زاویه‌ای و گشتاور
۱۴۹	۲.۱۱ حرکت تقدیمی
۱۵۷	۱۲ استاتیک و قابلیت ارتجاعی اجسام (الاستیسیته)
۱۵۷	۱.۱۲ تعادل دورانی
۱۶۰	۲.۱۲ قابلیت ارتجاعی اجسام
۱۶۳	۳.۱۲ خلاصه فرمول‌ها
۱۶۹	۱۳ نوسان
۱۶۹	۱.۱۳ حرکت هماهنگ ساده
۱۷۱	۲.۱۳ انرژی و حرکت هماهنگ ساده
۱۷۲	۳.۱۳ حرکت هماهنگ ساده و حرکت دایره‌ای
۱۷۲	۴.۱۳ آونگ
۱۷۴	۵.۱۳ نوسان‌های میرا و نوسان‌های واداشته
۱۷۵	۶.۱۳ خلاصه فرمول‌ها
۱۸۱	۱۴ گرانش
۱۸۱	۱.۱۴ قانون گرانش
۱۸۲	۲.۱۴ انرژی پتانسیل گرانشی
۱۸۳	۳.۱۴ حرکت سیارات
۱۸۵	۴.۱۴ خلاصه فرمول‌ها
۱۹۱	۱۵ شارها
۱۹۱	۱.۱۵ فشار در یک شار
۱۹۴	۲.۱۵ شناوری

۱۹۵	.....	۳.۱۵	جریان شاره
۱۹۵	.....	۴.۱۵	معادله برنولی
۱۹۷	.....	۵.۱۵	خلاصه‌ای از معادلات کلیدی

## ۱۶ موج‌ها و صوت‌ها ۲۰۱

۲۰۱	.....	۱.۱۶	امواج مکانیکی عرضی
۲۰۳	.....	۲.۱۶	انرژی و سرعت انتقالی موج‌های روی تار
۲۰۴	.....	۳.۱۶	برهم نهی موج‌ها
۲۰۵	.....	۴.۱۶	امواج ایستاده
۲۰۶	.....	۵.۱۶	موج‌های صوتی
۲۰۸	.....	۶.۱۶	موج‌های صوتی ایستاده
۲۱۰	.....	۷.۱۶	زنش
۲۱۱	.....	۸.۱۶	اثر دوپلر
۲۱۲	.....	۹.۱۶	خلاصه‌ای از معادلات کلیدی

## ۱۷ دما، گرما و انتقال گرما ۲۱۵

۲۱۵	.....	۱.۱۷	دما
۲۱۶	.....	۲.۱۷	انبساط گرمایی
۲۱۸	.....	۳.۱۷	گرما و انرژی گرمایی
۲۱۸	.....	۴.۱۷	ظرفیت گرمایی و گرمای نهان
۲۲۱	.....	۵.۱۷	انتقال گرما
۲۲۲	.....	۶.۱۷	خلاصه‌ای از معادلات کلیدی

## ۱۸ نظریه جنبشی گازها ۲۲۷

۲۲۷	.....	۱.۱۸	قانون گاز ایده‌آل
۲۲۸	.....	۲.۱۸	اساس مولکولی فشار و دما
۲۳۰	.....	۳.۱۸	توزیع ماکسول - بولتزمن
۲۳۱	.....	۴.۱۸	گرمای ویژه مولی و فرایندهای بی‌دررو
۲۳۳	.....	۵.۱۸	خلاصه‌ای از معادلات کلیدی

## ۱۹ قوانین اول و دوم ترمودینامیک ۲۳۷

۲۳۷	.....	۱.۱۹	قانون اول ترمودینامیک
۲۴۰	.....	۲.۱۹	قانون دوم ترمودینامیک
۲۴۱	.....	۳.۱۹	ماشین کارنو
۲۴۲	.....	۴.۱۹	ماشین بنزینی

۲۴۳	.....	یخچال‌ها و پمپ‌های گرمایی	۵.۱۹
۲۴۳	.....	آنتروپی	۶.۱۹
۲۴۶	.....	خلاصه‌ای از معادلات کلیدی	۷.۱۹
<b>۲۵۱</b>		<b>میدان الکتریکی</b>	<b>۲۰</b>
۲۵۱	.....	خصوصیات بار الکتریکی	۱.۲۰
۲۵۳	.....	میدان الکتریکی	۲.۲۰
۲۵۵	.....	حرکت ذرات باردار در میدان الکتریکی یکنواخت	۳.۲۰
۲۵۶	.....	میدان الکتریکی حاصل از توزیع پیوسته بار	۴.۲۰
۲۵۷	.....	خلاصه‌ای از معادلات کلیدی	۵.۲۰
<b>۲۶۳</b>		<b>قانون گوس</b>	<b>۲۱</b>
۲۶۳	.....	شار الکتریکی و قانون گوس	۱.۲۱
۲۶۵	.....	کاربردهای قانون گوس	۲.۲۱
۲۷۰	.....	خلاصه‌ای از معادلات کلیدی	۳.۲۱
<b>۲۷۳</b>		<b>پتانسیل الکتریکی</b>	<b>۲۲</b>
۲۷۳	.....	پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل	۱.۲۲
۲۷۵	.....	پتانسیل الکتریکی بار نقطه‌ای	۲.۲۲
۲۷۶	.....	محاسبه میدان با استفاده از پتانسیل	۳.۲۲
۲۷۶	.....	پتانسیل ناشی از توزیع پیوسته بار	۴.۲۲
۲۷۸	.....	پتانسیل ناشی از یک رسانای باردار	۵.۲۲
۲۷۹	.....	خلاصه‌ای از معادلات کلیدی	۶.۲۲
<b>۲۸۳</b>		<b>ظرفیت الکتریکی</b>	<b>۲۳</b>
۲۸۳	.....	محاسبه ظرفیت	۱.۲۳
۲۸۴	.....	ترکیب خازن‌ها	۲.۲۳
۲۸۶	.....	ذخیره انرژی در خازن‌ها	۳.۲۳
۲۸۶	.....	دی الکتریک‌ها	۴.۲۳
۲۸۸	.....	خلاصه‌ای از معادلات کلیدی	۵.۲۳
<b>۲۹۳</b>		<b>جریان و مقاومت</b>	<b>۲۴</b>
۲۹۳	.....	جریان الکتریکی	۱.۲۴
۲۹۴	.....	مقاومت، مقاومت ویژه و قانون اهم	۲.۲۴
۲۹۵	.....	توان الکتریکی و گرمایش ژول	۳.۲۴

۲۹۶	.....	۴.۲۴ خلاصه‌ای از معادلات کلیدی
۲۹۹		<b>۲۵ مدارهای جریان مستقیم</b>
۳۰۰	.....	۱.۲۵ مقاومتهای سری و موازی
۳۰۲	.....	۲.۲۵ مدارهای چند حلقه‌ای
۳۰۳	.....	۳.۲۵ مدارهای RC
۳۰۶	.....	۴.۲۵ خلاصه‌ای از معادلات کلیدی
۳۰۹		<b>۲۶ میدان‌های مغناطیسی</b>
۳۰۹	.....	۱.۲۶ میدان مغناطیسی
۳۱۰	.....	۲.۲۶ حرکت ذره باردار در میدان مغناطیسی
۳۱۱	.....	۳.۲۶ میدان مغناطیسی ناشی از یک سیم حامل جریان
۳۱۲	.....	۴.۲۶ گشتاور وارد بر حلقه جریان
۳۱۵	.....	۵.۲۶ خلاصه‌ای از معادلات کلیدی
۳۱۹		<b>۲۷ منابع میدان‌های مغناطیسی</b>
۳۱۹	.....	۱.۲۷ میدان مغناطیسی ناشی از جریان
۳۲۱	.....	۲.۲۷ قانون آمپر
۳۲۳	.....	۳.۲۷ خلاصه‌ای از معادلات کلیدی
۳۲۷		<b>۲۸ القای الکترومغناطیسی و خودالقایی</b>
۳۲۷	.....	۱.۲۸ قانون فارادی
۳۳۰	.....	۲.۲۸ EMF جنبشی
۳۳۲	.....	۳.۲۸ خودالقایی
۳۳۳	.....	۴.۲۸ انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی
۳۳۴	.....	۵.۲۸ مواد مغناطیسی
۳۳۴	.....	۶.۲۸ مدارهای RLC
۳۳۵	.....	۷.۲۸ خلاصه‌ای از معادلات کلیدی
۳۳۹		<b>۲۹ مدارهای جریان متناوب</b>
۳۳۹	.....	۱.۲۹ ترانسفورماتور
۳۴۰	.....	۲.۲۹ عناصر مجزا در مدارهای AC
۳۴۲	.....	۳.۲۹ مدارهای RLC سری و فازورها
۳۴۴	.....	۴.۲۹ توان در مدارهای ac
۳۴۵	.....	۵.۲۹ تشدید در مدارهای AC



۳۴۶	..... حل مسائل کلیدی	۶.۲۹
<b>۳۴۹</b>	<b>امواج الکترومغناطیسی</b>	<b>۳۰</b>
۳۴۹	..... معادلات ماکسول و معادله موج	۱.۳۰
۳۵۱	..... انرژی و فشار تابشی	۲.۳۰
۳۵۲	..... قطبش	۳.۳۰
۳۵۳	..... بازتاب و شکست نور	۴.۳۰
۳۵۵	..... بازتاب داخلی کلی	۵.۳۰
۳۵۶	..... خلاصه‌ای از مسائل کلیدی	۶.۳۰
<b>۳۶۱</b>	<b>آینه‌ها و عدسی‌ها</b>	<b>۳۱</b>
۳۶۱	..... آینه‌های تخت	۱.۳۱
۳۶۳	..... آینه‌های کروی	۲.۳۱
۳۶۵	..... عدسی‌های نازک	۳.۳۱
۳۶۸	..... وسایل اپتیکی	۴.۳۱
۳۷۱	..... خلاصه‌ای از معادلات کلیدی	۵.۳۱
<b>۳۷۷</b>	<b>تداخل</b>	<b>۳۲</b>
۳۷۷	..... تداخل دوشکافی	۱.۳۲
۳۷۹	..... تداخل چند شکافی و فازورها	۲.۳۲
۳۸۰	..... تداخل با لایه‌های نازک	۳.۳۲
۳۸۳	..... تداخل سنج مایکسون	۴.۳۲
۳۸۳	..... خلاصه‌ای از معادلات کلیدی	۵.۳۲
<b>۳۸۷</b>	<b>پراش</b>	<b>۳۳</b>
۳۸۷	..... پراش تک شکافی	۱.۳۳
۳۹۰	..... تفکیک پذیری و پراش	۲.۳۳
۳۹۱	..... توری پراش	۳.۳۳
۳۹۳	..... خلاصه‌ای از معادلات کلیدی	۴.۳۳
<b>۳۹۷</b>	<b>نسبیت خاص</b>	<b>۳۴</b>
۳۹۷	..... اصول پایه‌ای	۱.۳۴
۳۹۸	..... هم‌زمانی	۲.۳۴
۳۹۸	..... معادلات تبدیلات لورنتس	۳.۳۴
۳۹۹	..... اتساع زمان	۴.۳۴

۴۰۰	.....	انقباض طول	۵.۳۴
۴۰۰	.....	تحول سرعت نسبییتی	۶.۳۴
۴۰۲	.....	تکانه و نیروی نسبییتی	۷.۳۴
۴۰۳	.....	انرژی نسبییتی	۸.۳۴
۴۰۵	.....	اثر دوپلر برای نور	۹.۳۴
۴۰۶	.....	خلاصه نکات کلیدی	۱۰.۳۴

### ۳۵ اتم‌ها و فوتون‌ها ۴۱۱

۴۱۱	.....	اتم‌ها و فوتون‌ها	۱.۳۵
۴۱۳	.....	اثر فوتوالکتریک	۲.۳۵
۴۱۳	.....	اثر کامپتون	۳.۳۵
۴۱۴	.....	طیف اتمی و مدل اتمی بوهر	۴.۳۵
۴۱۶	.....	خلاصه‌ای از معادلات کلیدی	۵.۳۵

### ۳۶ مکانیک کوانتوم ۴۱۹

۴۱۹	.....	امواج دوبروی	۱.۳۶
۴۲۰	.....	پراش الکترون	۲.۳۶
۴۲۰	.....	معادله شرودینگر	۳.۳۶
۴۲۲	.....	ذره در جعبه	۴.۳۶
۴۲۴	.....	ذره در جعبه و پدیده تونل زمانی	۵.۳۶
۴۲۵	.....	اصل عدم قطعیت هایزنبرگ	۶.۳۶
۴۲۶	.....	اندازه حرکت زاویه‌ای اسپینی	۷.۳۶
۴۲۸	.....	اتم هیدروژن	۸.۳۶
۴۳۱	.....	اصول طرد پائولی	۹.۳۶
۴۳۲	.....	جدول تناوبی	۱۰.۳۶
۴۳۴	.....	خلاصه فرمول‌ها	۱۱.۳۶

### ۳۷ فیزیک هسته‌ای ۴۴۱

۴۴۱	.....	ساختار هسته	۱.۳۷
۴۴۳	.....	پایداری هسته و انرژی بستگی	۲.۳۷
۴۴۵	.....	رادیواکتیویته	۳.۳۷
۴۴۸	.....	فرآیندهای واپاشی رادیواکتیو	۴.۳۷
۴۴۹	.....	واکنش‌های هسته‌ای	۵.۳۷
۴۵۰	.....	شکافت	۶.۳۷
۴۵۱	.....	هم‌جوشی	۷.۳۷

۴۵۳ ..... ۸.۳۷ خلاصه فرمول‌ها

۴۵۷

پیوست

