



فرانکلین
میور
اسکات
ویلکاکس
یتس

آشنایی با

فیزیک زیستی

برای علوم زیست و بهداشت

جلد اول: مکانیک، مواد توده‌ای، و ترمودینامیک

ر. محمد ابراهیم ابوکاظمی
دکتر محمد رضا کلاه‌چی



نویردازان

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

عنوان و نام پدیدآور	آشنایی با فیزیک زیستی برای علوم زیست و بهداشت / مولفان کریستن فرانکلین ... [و دیگران]، مترجمان محمدابراهیم ابوکاظمی، محمدرضا کلاهچی.
مشخصات نشر	تهران، نوپردازان، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	ج ۲؛ مصور، جدول، نمودار.
شابک	دوره ۳-201-978-964-975-199-3، ج ۱، 6-200-978-964-975-200-6، ج ۲.
وضعیت فهرست نویسی	فبا
یادداشت	عنوان اصلی: Introduction to biological physics for the health and life sciences, 2010.
یادداشت	مولفان کریستن فرانکلین، پاول میور، تری اسکات، لارا ویلکاکس، پاول یتس.
یادداشت	ج ۲ (چاپ اول: ۱۳۹۱) (فبا).
یادداشت	کتابنامه.
یادداشت	نمایه.
مندرجات	ج ۱: مکانیک، مواد، نودهای ترمودینامیک - ج ۲: الکتریسته و مدار، نورشناسی، تابش و بهداشت.
موضوع	فیزیک زیستی - کتابهای درسی
موضوع	فیزیک - کتابهای درسی
موضوع	فیزیک پزشکی - کتابهای درسی
شناسه افزوده	فرانکلین، کریستن
شناسه افزوده	Franklin, Kristen
شناسه افزوده	ابوکاظمی، محمدابراهیم ۱۳۲۴ - مترجم
رده بندی کنگره	QH 5-5 / T5 ۱۳۹۱
رده بندی دیویی	۵۷۱/۴
شماره کتابشناسی ملی	۲۹۹۷۲۳۹

آشنایی با فیزیک زیستی برای علوم زیست و بهداشت	تألیف
کریستن فرانکلین، پاول میور، تری اسکات، لارا ویلکاکس، پاول یتس	ترجمه
دکتر محمدابراهیم ابوکاظمی، دکتر محمدرضا کلاهچی	ویراسته
دکتر محمدابراهیم ابوکاظمی	ناشر
نوپردازان	قطع
رحلی	نوبت چاپ
اول	تاریخ
پاییز ۱۳۹۲	تیراژ
۱۵۰۰	صفحات
۳۲۴	شابک
۹۷۸-۹۶۴-۹۷۵-۱۹۹-۳	شابک دوره
۹۷۸-۹۶۴-۹۷۵-۲۰۱-۳	لیتوگرافی
۷۷۵۲۹۳۶۳-۷۷۵۳۱۰۲۷	چاپ و صحافی
۵۵۲۶۹۲۸۷-۸	قیمت
۲۴۰۰۰ تومان	

کتابیران: تهران، میدان انقلاب، ابتدای خیابان آزادی، خیابان دکتر قریب، بعد از فرصت شیرازی، پلاک ۷، تلفن: ۱۸ - ۶۶۵۶۶۵۰۹ WWW.Ketabiran.ir

نوپردازان: تهران، خیابان لبافی نژاد، بین اردیبهشت و فروردین، پلاک ۲۳۸، تلفن: ۶۶۴۱۴۴۷۴ - ۶۶۴۱۴۵۱۵ - ۶۶۴۱۱۱۷۳ - ۶۶۴۹۴۴۰۹



نوپردازان

WWW.Ketabiran.ir

فروش اینترنتی

پیش‌گفتار

فیزیک درس پایه‌ی مهمی برای فهمیدن علوم زیست‌پزشکی است. می‌دانیم بسیاری از دانشجویانی که به دنبال کار حرفه‌ای در زیست‌پزشکی‌اند، چندان رغبتی به یادگیری فیزیک ندارند و علاقه‌مندی‌شان در زمینه‌های علمی دیگر است. این راهم می‌دانیم که نیازمندی‌های دانشجویان علوم زیست و بهداشت به فیزیک در هیچ کتاب درسی سال اولی جدی گرفته نمی‌شود.

تألیف این کتاب درسی را با در نظر داشتن چند هدف به پیش برده‌ایم. یکم، تلاش‌ها این بوده است که مفاهیم پایه‌ی فیزیک مورد نیاز دانشجویان علوم زیست را به ساده‌ترین زبان ممکن عرضه کنیم. دوم، در طراحی این کتاب با حذف آن بخش‌هایی از فیزیک که برای این دانشجویان به‌طور صددرصد الزامی نیستند، سنگینی بار مفاهیم غیرضروری را از روی دوش‌شان برداشته‌ایم. این که چه بخش‌هایی از فیزیک الزامی‌اند، در همکاری تنگاتنگ فیزیک‌پیشگان و مدرسان فیزیک با اعضای هیئت علمی و کارکنان بالینی، دانشکده‌ی علوم بهداشت در دانشگاه اوتاگو (نیوزیلند) مشخص شده است. سوم، به‌خوبی می‌دانیم که انگیزه دادن به دانشجویان علوم بهداشت برای مطالعه‌ی فیزیک همیشه باید مورد توجه باشد. در تلاش برای ایجاد این نوع انگیزه، تا حد ممکن کوشیده‌ایم که نمونه‌های فراوانی از کاربرد فیزیک در علوم زیست‌پزشکی را در این کتاب بگنجانیم. وبگاه راهنمای همراه این کتاب به‌شانی زیر در دسترس است:

www.wiley.com/go/biological-physics

در تألیف این کتاب به خبرگی و حسن‌نیت شمار زیادی از همکاران دانشگاهی مان اعتماد و تکیه کرده‌ایم. از کمک‌های ارزشمند آقای گوردون ساندرسون از گروه چشم‌پزشکی، و استاد تیرنس دوایل از گروه پرتوشناسی «مدرسه‌ی پزشکی دانشگاه اوتاگو» قدردانی می‌کنیم. از دای ردشا به‌خاطر ساعات فراوانی که صرف خواندن این کتاب و حل مسئله‌های آن کرده است، و از دکتر فیل شیرد از گروه فیزیولوژی به‌خاطر سخنرانی‌های مروری الهام‌بخش‌اش درباره‌ی زیست‌الکتروسیسته سپاسگزاری می‌کنیم. به‌ویژه تشکر می‌کنیم از دکتر دان وارینگتون به‌خاطر آن که تمام متن دست‌نوشته را پی‌گیرانه و به‌دقت خوانده و پیشنهادهای اصلاحی فراوانی داده است. سرانجام، سپاس‌ها مان را به اعضای هیئت علمی گروه فیزیک دانشگاه اوتاگو تقدیم می‌کنیم که در چند سال گذشته فرصت این تألیف را برای ما فراهم آورده‌اند و از ما حمایت کرده‌اند. در میان آن‌ها به‌ویژه از همکاری‌های جری کارینگتون، پت لانگورن، کرایگ راجر، راب بالا، نیل تامسون، و باب لوید باید تشکر کنیم.

در پایان، با توجه به این که مقصود اصلی این کتاب برآورده کردن نیازهای دانشجویان مان بوده است، در جریان شکل‌گیری آن به اظهارنظرها و واکنش این دانشجویان وابسته بوده‌ایم. البته، هنوز هم اشتباهاتی در جای‌جای آن دیده می‌شوند که از دست ویرایش مان دررفته‌اند. پیشاپیش، از این بابت پوزش می‌خواهیم و از اظهارنظرات خوانندگان استقبال می‌کنیم.

مؤلفان

فصل ۴ ایستاشناسی (استاتیک)

۴۱	۱-۴ مقدمه
۴۱	۲-۴ تعادل
۴۲	۳-۴ گشتاور نیرو
۴۳	۴-۴ اصل گشتاورها
۴۴	۵-۴ گرانی گاه (یا مرکز جرم)
۴۹	۶-۴ پایداری
۴۹	۷-۴ خلاصه
۵۰	۸-۴ مسئله‌ها

پیش‌گفتار

قسمت یکم مکانیک

۱

فصل ۱ سینماتیک

۵۳	۱-۱ مقدمه	۳
۵۳	۲-۱ مسافت و جابه‌جایی	۳
۵۳	۳-۱ مقدار سرعت و بردار سرعت	۴
۵۴	۴-۱ شتاب	۵
۵۵	۵-۱ سرعت متوسط یا مقدار سرعت متوسط	۸
۵۸	۶-۱ شتاب گرانی	۱۱
۶۰	۷-۱ مستقل بودن حرکت در دو بُعد	۱۲
۶۱	۸-۱ خلاصه	۱۶
۶۲	۹-۱ مسئله‌ها	۱۶
۶۹	۱-۵ مقدمه	۱۹
۶۹	۲-۵ انرژي چیست؟	۱۹
۷۱	۳-۵ کار	۲۶
۷۱	۴-۵ انرژي جنبشی	۳۱
۷۱	۵-۵ انرژي پتانسیل	۳۲
۷۲	۶-۵ نیروهای پایستار	۳۳
۷۳	۷-۵ پایستگی انرژي کل	۳۵
۷۵	۸-۵ توان	۳۵
۷۸	۹-۵ خلاصه	۳۷
۷۸	۱۰-۵ مسئله‌ها	۳۷

فصل ۲ نیرو و قانون‌های حرکت نیوتون

۷۱	۱-۲ مقدمه	۱۹
۷۱	۲-۲ مفهوم نیرو	۱۹
۷۱	۳-۲ انواع نیرو	۲۶
۷۲	۴-۲ گرانش نیوتونی	۳۱
۷۳	۵-۲ خلاصه	۳۲
۷۵	۶-۲ مسئله‌ها	۳۳

فصل ۳ حرکت دایره‌ای

۸۱	۱-۳ مقدمه	۳۵
۸۱	۲-۳ توصیف حرکت دایره‌ای	۳۵
۸۱	۳-۳ سرعت و شتاب در حرکت دایره‌ای	۳۷
۸۱	۴-۳ نیروی مرکزگرا	۳۷
۸۱	۵-۳ سرچشمه‌های نیروی مرکزگرا	۳۸
۸۳	۶-۳ خلاصه	۳۹
	۷-۳ مسئله‌ها	۴۰

فصل ۷ حرکت هماهنگ ساده

۸۱	۱-۷ مقدمه
۸۱	۲-۷ قانون هوک
۸۳	۳-۷ حرکت هماهنگ ساده

۱۳۸	۴-۱۰ تنش توده‌ای و کرنش توده‌ای	۹۱	۴-۷ آونگ ساده
۱۴۰	۵-۱۰ کشسانی	۹۲	۵-۷ خلاصه
۱۴۲	۶-۱۰ خلاصه	۹۲	۶-۷ مسئله‌ها
۱۴۳	۷-۱۰ مسئله‌ها		
		۹۵	فصل ۸ امواج
۱۴۵	فصل ۱۱ فشار	۹۵	۱-۸ مقدمه
۱۴۵	۱-۱۱ مقدمه	۹۵	۲-۸ حرکت هماهنگ ساده و امواج
۱۴۶	۲-۱۱ فشار	۹۶	۳-۸ بسامد، طول موج، و سرعت
۱۴۸	۳-۱۱ چگالی	۹۷	۴-۸ شکل موج
۱۴۸	۴-۱۱ اصل پاسکال	۹۸	۵-۸ انواع موج‌ها
۱۵۲	۵-۱۱ اندازه‌گیری فشار	۹۹	۶-۸ برهم‌نهی و تداخل
۱۵۹	۶-۱۱ فشار و بدن انسان	۱۰۰	۷-۸ زنش
۱۶۰	۷-۱۱ خلاصه	۱۰۱	۸-۸ بازتاب
۱۶۱	۸-۱۱ مسئله‌ها	۱۰۲	۹-۸ امواج ایستاده
		۱۰۳	۱۰-۸ موج و انرژی
۱۶۳	فصل ۱۲ شناوری	۱۰۴	۱۱-۸ شکل موج‌های پیچیده
۱۶۳	۱-۱۲ مقدمه	۱۰۶	۱۲-۸ خلاصه
۱۶۳	۲-۱۲ نیروی شناوری	۱۰۷	۱۳-۸ مسئله‌ها
۱۶۸	۳-۱۲ خلاصه		
۱۶۹	۴-۱۲ مسئله‌ها	۱۰۹	فصل ۹ صوت و شنوایی
		۱۰۹	۱-۹ مقدمه
۱۷۱	فصل ۱۳ کشش سطحی و موینگی	۱۰۹	۲-۹ امواج صوت در محیط‌های مختلف
۱۷۱	۱-۱۳ مقدمه	۱۱۳	۳-۹ زیرویمی و بلندی
۱۷۱	۲-۱۳ کشش سطحی	۱۱۶	۴-۹ تشدید و تولید صوت
۱۷۵	۳-۱۳ موینگی	۱۲۱	۵-۹ گوش
۱۷۸	۴-۱۳ مواد شوینده و ریز	۱۲۴	۶-۹ اثر دوپلر
۱۷۹	۵-۱۳ خلاصه	۱۲۸	۷-۹ خلاصه
۱۸۰	۶-۱۳ مسئله‌ها	۱۲۹	۸-۹ مسئله‌ها
۱۸۱	فصل ۱۴ دینامیک شاره‌ها و شاره‌های ناگران‌رو	۱۳۱	قسمت دوم مواد توده‌ای
۱۸۱	۱-۱۴ مقدمه		
۱۸۱	۲-۱۴ تعاریف برخی اصطلاحات		
۱۸۲	۳-۱۴ معادله‌ی پیوستگی	۱۳۳	فصل ۱۰ کشسانی: تنش و کرنش
۱۸۴	۴-۱۴ معادله‌ی برنولی	۱۳۳	۱-۱۰ مقدمه
۱۸۹	۵-۱۴ خلاصه	۱۳۳	۲-۱۰ کشش و تراکم
۱۸۹	۶-۱۴ مسئله‌ها	۱۳۷	۳-۱۰ تنش برشی و کرنش برشی

۲۴۸	خلاصه ۶-۱۹	۱۹۱	دینامیک شاره‌ها و شاره‌های گران‌رو	فصل ۱۵
۲۴۹	مسئله‌ها ۷-۱۹	۱۹۱		
۲۵۱	بخار آب و جو	۱۹۱	۱-۱۵ مقدمه	
۲۵۱	مقدمه ۱-۲۰	۱۹۴	۲-۱۵ گران‌روی	
۲۵۱	مخلوط بخار آب و هوا ۲-۲۰	۱۹۵	۳-۱۵ تلاطم	
۲۵۲	فشار جزئی، رطوبت مطلق ۳-۲۰	۱۹۶	۴-۱۵ خلاصه	
۲۵۳	خصوصیات جو ۴-۲۰	۱۹۷	۵-۱۵ مسئله‌ها	
۲۵۵	رطوبت‌سنجی ۵-۲۰	۱۹۷	فصل ۱۶ پدیده‌ی ترابرد مولکولی	
۲۶۲	کاربردها ۶-۲۰	۱۹۷	۱-۱۶ مقدمه	
۲۶۳	خلاصه ۷-۲۰	۱۹۹	۲-۱۶ پخش	
۲۶۴	مسئله‌ها ۸-۲۰	۲۰۰	۳-۱۶ خاصیت‌گذرندگی	
۲۶۷	انتقال گرما	۲۰۱	۴-۱۶ کاربرد سامانه‌های زیستی	
۲۶۷	مقدمه ۱-۲۱	۲۰۱	۵-۱۶ خلاصه	
۲۶۷	رسانش ۲-۲۱	۲۰۳	۶-۱۶ مسئله‌ها	
۲۷۰	همرفت ۳-۲۱	۲۰۵	قسمت سوم ترمودینامیک	
۲۷۱	تابش ۴-۲۱	۲۰۵	فصل ۱۷ دما و قانون صفرم	
۲۷۴	فرایندهای انتقال ترکیبی ۵-۲۱	۲۰۵	۱-۱۷ مقدمه	
۲۷۸	خلاصه ۶-۲۱	۲۰۷	۲-۱۷ تعادل گرمایی	
۲۷۹	مسئله‌ها ۷-۲۱	۲۱۱	۳-۱۷ اندازه‌گیری دما	
۲۸۱	ترمودینامیک و بدن انسان	۲۱۶	۴-۱۷ انبساط گرمایی مواد	
۲۸۱	مقدمه ۱-۲۲	۲۱۶	۵-۱۷ خلاصه	
۲۸۱	قانون اول ۲-۲۲	۲۱۹	۶-۱۷ مسئله‌ها	
۲۸۲	انرژی و بدن انسان ۳-۲۲	۲۱۹	فصل ۱۸ گازهای آرمانی	
۲۸۶	تنظیم دما ۴-۲۲	۲۱۹	۱-۱۸ مقدمه	
۲۸۸	دما و سلامت ۵-۲۲	۲۲۵	۲-۱۸ قوانین گازها	
۲۹۰	خلاصه ۶-۲۲	۲۲۶	۳-۱۸ کاربردهای زیست‌شناختی	
۲۹۰	مسئله‌ها ۷-۲۲	۲۳۱	۴-۱۸ نظریه‌ی جنبشی گازها	
	پیوست‌ها	۲۳۳	۵-۱۸ خلاصه	
۲۹۳	پیوست ۱ ثابت‌های فیزیکی	۲۳۵	۶-۱۸ مسئله‌ها	
۲۹۵	پیوست ۲ ریاضیات پایه و مهارت‌های علم‌پیشگان	۲۳۵	فصل ۱۹ تغییر فاز و تغییر دما	
۳۱۱	منابع برگزیده برای مطالعه‌ی بیشتر	۲۴۱	۱-۱۹ مقدمه	
۳۱۳	نمایه	۲۴۳	۲-۱۹ تغییرات فاز	
		۲۴۷	۳-۱۹ تغییرات دما	
			۴-۱۹ پایداری انرژی	
			۵-۱۹ مقادیر L و C برای آب	