

بسم الله الرحمن الرحيم

راهنمای حل مسائل

مبانی فیزیک

جلد اول: مکانیک و گرما

ویرایش دهم سال ۲۰۱۴

تألیف:

روح الله خلیلی بروجنی

راحله زادفتح الله

سرشناسه	خلیلی بروجنی، روح‌الله، ۱۳۵۰-
عنوان و نام پدیدآور	راهنمای حل مبانی فیزیک / تألیف روح‌الله خلیلی بروجنی، راحله زادفتح‌الله.
مشخصات نشر	تهران: صفار، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۵۰۸ ص: مصور، جدول، نمودار؛ ۱۴/۵ × ۲۱/۵ س. م.
شابک	دوره: ۴- 978-964-388-361-1؛ ج: ۱: 978-964-388-456-7
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	کتاب حاضر راهنمایی است بر کتاب "مبانی فیزیک" هالیدی، رسنیک و واکر ویرایش دهم، ۲۰۱۴.
مندرجات	ج: امکانیک و گرما.
عنوان روی جلد	راهنمای حل مسائل مبانی فیزیک
عنوان دیگر	مبانی فیزیک.
موضوع	فیزیک.
موضوع	فیزیک--مسائل، تمرین‌ها و غیره
شناسه افزوده	زادفتح‌الله، راحله، ۱۳۶۳
شناسه افزوده	هالیدی، دیوید، ۱۹۱۶ م. . مبانی فیزیک.
شناسه افزوده	رسنیک، رابرت، ۱۹۲۳ - م. . مبانی فیزیک.
شناسه افزوده	واکر، جیرل، ۱۹۴۵ - م. . مبانی فیزیک.
رده بندی کنگره	۱۳۹۳ ۲۲۳۳ م ۳/۵۳ QC۲۱۱
رده بندی دیویی	۵۳۰
شماره کتابشناسی ملی	۲۷۳۵۸۱۰

فهرست نویسی پیش از انتشار: انتشارات صفار



نام کتاب	راهنمای حل مسائل مبانی فیزیک (جلد اول: مکانیک و گرما) ویرایش دهم ۲۰۱۴
تألیف	روح‌الله خلیلی بروجنی - راحله زادفتح‌الله
طرح جلد	فرهاد کمالی
حروفچینی	معرفت
لیتوگرافی	گنج شایگان ① ۵۵۴۰۲۱۸۴
چاپ و صحافی	گنج شایگان ① ۵۵۴۰۳۴۷۸
شمارگان	۳۳۰۰ نسخه
نوبت چاپ	اول - بهار ۱۳۹۴
قیمت	۲۵۰۰۰۰ ریال
ناشر	انتشارات صفار
مرکز پخش	خیابان انقلاب - روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران - بازارچه کتاب - طبقه همکف
	انتشارات اشراقی ① ۶۶۴۰۸۴۸۷ تلفن: ۶۶۹۷۰۹۹۲
	خیابان انقلاب - روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران - بازارچه کتاب - طبقه زیرین
	پخش کتاب بینش ① ۶۶۴۹۶۲۹۹
	کتابفروشی مرادیان ① ۶۶۴۱۵۳۱۰
	کتابفروشی صفا ① ۶۶۹۷۸۸۴۶



۳۰۰۰۵۳۵۱

www.saffarpublishing.ir

ISBN 978-964-388-456-7

شابک: ۷-۴۵۶-۳۸۸-۹۶۴-۹۷۸ ۲

www.Eshraghi.ir

ISBN 978-964-388-361-4

شابک دوره: ۴-۳۶۱-۳۸۸-۹۶۴-۹۷۸

Email: saffar_publishing@yahoo.com

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

مدیریت واحد تولید انتشارات صفار: ۰۹۱۲-۱۰۷۳۰۰۳

فهرست

فصل ۱	اندازه‌گیری	۵
فصل ۲	حرکت در راستای یک خط راست	۲۱
فصل ۳	بردارها	۶۵
فصل ۴	حرکت در دو و سه بعد	۸۵
فصل ۵	نیرو و حرکت I	۱۳۵
فصل ۶	نیرو و حرکت II	۱۶۹
فصل ۷	انرژی جنبشی و کار	۲۱۱
فصل ۸	انرژی پتانسیل و پایداری انرژی	۲۳۷
فصل ۹	مرکز جرم و اندازه حرکت خطی	۲۸۱
فصل ۱۰	چرخش	۳۲۱
فصل ۱۱	غلطش، گشتاور و اندازه حرکت زاویه‌ای	۳۵۱
فصل ۱۲	تعادل و کشسانی	۳۷۷
فصل ۱۳	گرانش	۴۱۱
فصل ۱۴	دما، گرما و قانون اول ترمودینامیک	۴۴۳
فصل ۱۵	نظریه جنبشی گازها	۴۶۴
فصل ۱۶	انتروپی و قانون دوم ترمودینامیک	۴۸۷

مقدمه

تقریباً همه دانشجویانی که درس فیزیک را می‌گذرانند، در بیشتر مواقع خود را در این اندیشه می‌یابند که "من مفهوم‌ها را درک می‌کنم اما فقط نمی‌توانم مسئله‌ها را حل کنم." حال آنکه در فیزیک درک واقعی یک مفهوم یا قانون، با توانایی در به کار بردن آنها در مسئله‌های علمی گوناگون یکی است.

فراگیری چگونگی حل مسئله در فیزیک اهمیت اساسی دارد؛ شما فیزیک نمی‌دانید مگر آنکه بتوانید مفاهیم و قانون‌های آن را در موقعیت‌های مختلف، از جمله حل مسئله‌هایی که با آن مواجه می‌شوید به کار ببرید.

برای حل انواع مختلف مسئله‌های فیزیک به روش‌های متفاوتی نیاز داریم. صرف‌نظر از نوع مسئله‌ای که در دست دارید، گام‌های کلیدی مسلمی وجود دارند که باید همواره آنها را مراعات کنید. (همین گام‌ها در حل مسئله‌های ریاضی، مهندسی، شیمی و بسیاری از زمینه‌های دیگر به همین اندازه سودمندند).

گام اول: نخست تصمیم بگیرید که چه مفهوم‌های فیزیکی به مسئله مربوط‌اند، اگرچه در این مرحله هیچ محاسبه‌ای وجود ندارد با این وجود گاهی بحث‌انگیزترین بخش راه حل مسئله همین مرحله است. ولی این مرحله را از قلم نیندازید، زیرا انتخاب رهیافت اشتباه در آغاز، مسئله را از آن چه که هست مشکل‌تر می‌کند و چه‌بسا به پاسخ نادرست می‌انجامد.

در این مرحله باید متغیر هدف مسئله - یعنی کمیتی را که سعی در یافتن مقدار آن دارید - شناسایی کنید. این کمیت می‌تواند سرعت برخورد یک توپ به زمین، فشار هوا در بالای یک قله کوه یا اندازه تصویر حاصل از یک عدسی باشد. متغیر هدف مقصد فرایند حل مسئله است؛ در حین اجرای راه حل این مقصد را از نظر دور ندارید.

گام دوم: براساس مفهوم‌هایی که در گام اول برگزیده‌اید، معادله‌هایی را که برای حل مسئله نیاز دارید بنویسید و تصمیم بگیرید که آنها را چگونه به کار خواهید برد. اگر لازم می‌دانید طرحی از وضعیتی که توسط مسئله توصیف شده است بکشید.

گام سوم: در این مرحله ریاضیات مسئله را انجام دهید. پیش از آن که دست به کار محاسبه‌ها شوید فهرستی از همه متغیرهای معلوم و مجهول تهیه کنید و به متغیرهای هدف توجه داشته باشید. سپس معادله‌ها را حل کنید و مجهول‌ها را به دست آورید.

گام نهایی: مقصود از حل یک مسئله فیزیکی، تنها به دست آوردن یک عدد یا یک فرمول نیست؛ مقصود آن است که درک بهتری حاصل شود. به این معنا که باید پاسخ را بیازمایید و دریابید که به شما چه می‌گوید. فراموش نکنید که پس از حل یک مسئله فیزیکی از خود پرسید که: "آیا این پاسخ با معناست؟"

کار گروهی و یادگیری فیزیک

دانشمندان و مهندسان به ندرت در انزوا از یکدیگر کار می‌کنند، بلکه بیشتر با یکدیگر همکاری دارند. در آموزش دانشگاهی نیز اگر با دیگر دوستانتان کار کنید هم فیزیک بیشتر یاد خواهید گرفت و هم از این یادگیری، بیشتر لذت خواهید برد. امروزه بسیاری از استادان به این همکاری و مشارکت در یادگیری در کلاس‌های درس رسمیت بخشیده‌اند و افزون بر این زمینه تشکیل گروه‌های مطالعه را فراهم می‌سازند.

برای پدید آوردن کتابی که در دست دارید علاوه بر تجربه‌های آموزشی مؤلفان، از حل المسائل مبانی فیزیک (ویرایش نهم) که به همت استاد پزرگوار مرحوم دکتر جلیلیان تألیف و توسط همین انتشارات به چاپ رسیده است و بیش از همه از کتاب (Instructor Solutions Manual) که برای ویرایش دهم مبانی فیزیک در سال ۲۰۱۴ عرضه شده است، استفاده کرده‌ایم.