

به نام خالق زیبایی‌ها



مؤلف: احمد مصلائی



www.montasharan.ir

شامل:

- آموزش جامع فیزیک مکانیک و موج (به سبک M.I.P)
- طبقه‌بندی موضوعی مفاهیم هر فصل
- بیان نکات و روش حل مسائل هر فصل
- سؤال‌های امتحانی و تست‌های کنکوری ویژه‌ی هر مبحث
- آموزش نکات ویژه برای حل تست‌های هر فصل
- پاسخ کامل تمرین‌های کتاب درسی

سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور : راهنمای گام به گام فیزیک رشته‌ی تجربی پیش‌دانشگاهی شامل : آموزش کامل فیزیک ... /
مؤلف: احمد مصلائی.
مشخصات نشر : تهران: انتشاران، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری : ۵۱۸ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک : ۸۵۰۰۰ ریال: 978-964-378-293-1
وضعیت فهرست‌نویسی : (فیا).
موضوع : فیزیک -- راهنمای آموزشی (متوسطه).
موضوع : فیزیک -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (متوسطه).
موضوع : فیزیک -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (متوسطه).
موضوع : دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها.
رده‌بندی کنگره : QC۳۲ / م۶۲ ر۲ ۱۳۹۱ :
رده‌بندی دی‌رجی : ۵۳۰ / ۰۷۶ :
شماره کتابشناسی ملی : ۲۹۹۷۱۹۲ :

راهنمای گام به گام فیزیک	نام کتاب
رشته‌ی تجربی - پیش‌دانشگاهی	پایه‌ی تحصیلی و رشته
	برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف
احمد مصلائی	مؤلف
۵۰۰۰ نسخه	تیراژ
اول - ۱۳۹۹	نوبت چاپ و سال انتشار
۹۷۸-۹۶۴-۳۷۸-۲۹۳-۱	شابک
ISBN:978-964-378-293-1	
خاورمیانه	لیتوگرافی
پیک ایران	چاپخانه

تعداد صفحات: ۵۲۰
قیمت: ۸۵۰۰ تومان
هشت هزار و پانصد تومان

کلیه‌ی حقوق برای انتشارات انتشاران محفوظ است.

نشانی: تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، پاساژ کتاب فروردین، طبقه‌ی زیر همکف

تلفن: ۶۶۴۹۵۷۱ - ۶۶۴۹۳۶۱۵ - ۶۶۴۹۳۲۹۰

صندوق پستی: ۱۱۳۹ - ۱۳۱۳۵

بچه‌ها، انتشاران ۱۱۰ دستگاه دوربین جایزه می‌دهد

تلفن سفارش شهرستان: ۵-۶۶۹۶۲۷۲۳

«به نام عالم مطلق»

● خداوند! تو را سپاس می‌گویم که لطف بی‌کران خود را به این فقیر ارزانی فرمودی تا گامی هر چند کوچک در راه خدمت به جوانان عزیز کشورمان بردارد. از تو می‌خواهم که گام‌های من را در مسیر رضای خود، که همان خدمت به خلق است، استوار کنی؛ علمم را فزونی بخشی و من را به یقین - این گران‌بهارترین متاع دنیا - برسانی.

«مقدمه»

● حدود نیم ساعتی می‌شه که قلم به دست گرفتم، اما به جز همین یک سطر هیچی ننوشتم! نه این که حرفی برای گفتن نداشته باشم! باور کنید این جوریا هم نیست! (می‌گید نه؟! از قطر کتاب پیرسید!) این قدر حرف برای گفتن هست که نمی‌دونم از کجا شروع کنم! آهان، می‌دین چند ثانیه فکر کنم تا ببینم این صفحه رو چه جووری می‌تونم پر کنم!!

● [نیم ساعت بعد]: فکر می‌کنم اولین پرسشی که در مواجهه با کتاب پیش‌روی به ذهن شما خطور می‌کند، پرسش در مورد سبک ویژه‌ی آن (سبک M.I.P) است. لذا مناسب دیدم که در این مجال اندک، به بیان ویژگی‌های این سبک بپردازم تا اهداف، تأثیرات و نحوه‌ی بهره‌گیری از این کتاب برایتان روشن شود. M.I.P از نوین‌ترین و کارآمدترین سبک‌های آموزشی فیزیک است که مهم‌ترین مشخصه‌های آن عبارت است از: آموزش تحلیلی فیزیک - نمادسازی عینی مفاهیم - تعمیم نظری یک شناخت تجربی - ایجاد تصویری روشن از ماهیت تجربی قوانین فیزیک - ارائه‌ی کاربردهای فنی قوانین - بیان سلسله مراتب فرآیندهای ذهنی تفهیم یک موضوع تا رسیدن به نتیجه‌ی نهایی و (در پرانتز بگویم که در تاریخ کتاب‌های کمک‌آموزشی فیزیک در ایران، تعداد انگشت‌شماری کتاب تهیه شده‌اند که به برخی از صفات سبک مطرح شده متشخص بوده‌اند، اما بنده هنوز افتخار ملاقات با کتابی را که به تمام لوازم این سبک وفادار باشد، نداشته‌ام!).

● حالا ممکن است برخی از خوانندگان ما بگویند که: «آقا! این واژه‌های قلمبه سلمبه چی چیه؟! ما همین کتاب درسی‌مون رو هم به زور می‌خونیم! حالا بیایم چی‌چی، آی، پی بخونیم! بهتره از همین الآن قید این کتاب رو بزنین! M.I.P مون کجا بود؟!»

خب؛ در پاسخ این دوستان عزیز - که تعدادشان هم کم نیست! - باید بگویم که تصویر شما از این کتاب تا حدی درست است! واقعاً نوشتن کتابی چند منظوره یا ویژگی‌های یاد شده سخت بود، اما این سختی به کام من بود، نه شما! برعکس! اعتقاد مؤلف بر این است که این زحمت چیزی از جنس مخالف خود را برای خواننده‌ی گرامی مهیا کرده است.

✽ اگر بخوام از اعصاب و رنجی که پای این کتاب صرف کردم و مشکلاتی که در راه آماده‌سازی آن به وجود آمد، سخن برانم، مثنوی هفتاد من می‌شود و به اندازه‌ی دیدن چند تا فیلم هندی شما را متأثر خواهد کرد!! خُب؛ من هم که دلم نمی‌یاد شما رو ناراحت کنم! (شاید در چاپ‌های بعدی کتاب، دلم اومد و نظرم عوض شد!!).

دانش‌آموزان عزیز پس از مطالعه‌ی دقیق این کتاب به این نتیجه خواهند رسید که بدون کشتی گرفتن (از جنس کجش!) هم می‌توان از پس مفاهیم فیزیکی برآمد! قبول ندارید؟! امتحانش ارزونه!*

● بد نیست که قبل از مطالعه‌ی کتاب، شما را با قسمت‌های مختلف آن بیشتر آشنا کنیم!

۱- واحدهای درسی هر فصل: هسته‌ی اصلی این کتاب را قسمت درسی آن در برمی‌گیرد. از ویژگی‌های منحصر به فرد این کتاب، طبقه‌بندی مفاهیم هر فصل به شکل واحدهای مجزا و تفکیک آن واحد نیز به زیرمجموعه‌های تشکیل‌دهنده‌ی آن است. بدین ترتیب خواننده‌ی عزیز به تمایز مفاهیم مختلف بهتر پی برده و به تصویر روشنی از جزئیات هر فصل می‌رسد.

۲- نمونه سوال امتحانی و نمونه تست کنکور ویژه‌ی هر مبحث: بسیاری از دانش‌آموزان، پس از مطالعه‌ی هر واحد درسی تمایل دارند که درک خود را از مفاهیم عنوان شده در آن واحد مورد سنجش قرار دهند. از این رو در پایان هر مبحث یک نمونه سوال امتحانی یا نمونه تست کنکور (و یا هر دو و یا هیچ کدام!) از بهترین و مرغوب‌ترین نمونه‌های آن‌ها! (مطرح شده است تا خواننده‌ی عزیز از این طریق خود را محک بزند.

۳- نکات و پیشنهادهای لازم برای حل مسائل: در اولین برخوردی که با اغلب دانش‌آموزان داریم، با یک مشکل مشترک از جانب آن‌ها مواجهیم: «می‌فهمم ولی نمی‌تونم مسئله حل کنم!». علت اصلی این درد مشترک بسیاری از شما عزیزان دو عامل می‌تواند باشد:

۱- تمرین کم؛ ۲- عدم وجود یک سیستم نظام یافته‌ی فکری در نحوه‌ی مواجهه با مسائل.

از این رو بر آن شدیم تا با ارائه‌ی بخشی به نام «چند نکته و پیشنهاد برای حل مسائل...» و بیان روش حل مسائل - در قسمت پاسخ آن‌ها - به این نیاز مبرم دانش‌پژوهان پاسخی شایسته داده باشیم.

۴- تمرین‌های تکمیلی: بعد از حل تمرین‌های کتابی هر فصل، از تمرین‌های تکمیلی مرتبط با آن فصل بهره گرفته‌ایم. تنوع و طرح هدفمند این تمرین‌ها، امکان آشنایی با انواع پرسش‌هایی را که ممکن است از یک فصل مطرح شوند، میسر می‌کند. این را هم اضافه کنیم که مسائل این بخش یک درجه از مسائل عنوان شده در متن درس سخت‌تر و کاربردی‌ترند و درک آن‌ها منوط به فهم دقیق مفاهیم هر فصل است.

۵- طنز (☺): خودتون بهتر از من می‌دونید که اکثر بچه‌ها حال و حوصله‌ی خوندن یک صفحه‌ی روزنامه رو ندارند. چه رسد به کتابی به این حجم و با اسم دلهره‌آور «فیزیک»! استفاده از ساختارهای متفاوت در تمییز علمی مطالب، عینیت‌بخشی به مفاهیم، ارائه‌ی مثال‌های تکنیکی و به کار بستن طنز در بسیاری از بخش‌های متن درس از اهم سیاست‌هایی است که به خرج داده‌ایم تا شما را به این درس علاقه‌مند کرده و به زور هم که شده وادار به مطالعه‌ی این کتاب کنیم!

* نمی‌دونم این کتاب با چه قیمتی دست شما خواهد رسید. به هر حال، وقتی کتاب را خریدید (یا کادو گرفتید!)، جای واژه «ارزونه» را با قیمت کتاب معاوضه کنید!

۶- خودآزمون‌های تستی: در انتهای این کتاب یک دوره خودآزمون تستی برای هر فصل آورده شده است تا دانش‌آموزانی که به آزمون کنکور پیش‌روی جدی‌تر فکر می‌کنند، بتوانند معلومات خود را مورد ارزیابی قرار دهند. در این آزمون فصلی، منتخبی از بهترین تست‌های کنکورهای سراسری و آزاد گنجانده شده است. هر تست گزینش شده دارای صفات ویژه‌ای است که آن را از تست‌های دیگر متمایز می‌کند. این تنوع می‌تواند شما را با الگوهای غالب تستی هر فصل آشنا کرده و امکان موفقیت شما را در آزمون‌های تستی فیزیک فراهم کند. در ضمن، دانش‌آموزان عزیز می‌توانند پس از اتمام هر خودآزمون در زمان پیش‌نهاد شده، نمره‌ی خود را به کمک رابطه‌ی معرفی شده در بخش پاسخ کلیدی آن آزمون به دست آورده و وضعیت درسی خود را تخمین بزنند.

● خواننده‌ی محترم پس از مطالعه‌ی این کتاب تصدیق خواهد کرد که زحمت فراوانی در تألیف و انتشار این کتاب به خرج داده‌ایم. هیچ ادعایی مبنی بر این که سبک نوین این کتاب، بهترین ساختار ممکن باشد یا این که من توانسته باشم در اجرای آن به توفیق کامل رسیده باشم، ندارم. بهترین داور در مورد این کتاب، خوانندگان نکته‌سنج ما هستند. انتقادات و پیشنهادات مکتوب شما عزیزان که از طریق ناشر به دست این جانب خواهد رسید - و نه یک بار که چند بار خوانده می‌شود! - و نیز موفقیت شما، اجر معنوی من و دیگر دست‌اندرکاران نشر منتشران است. نظر شما برای همه‌ی ما مهم است. منتظر نامه‌هایان می‌مانم!

تشکر و قدردانی

در این جا بر خود لازم می‌دانم که در قبال تمام عزیزانی که به گونه‌ای در چاپ این کتاب نقش داشته‌اند، به ویژه «جناب آقای موسوی» - مدیر محترم نشر منتشران - که زمینه‌ساز چاپ این کتاب شدند: «جناب آقای حامد بهمنی» که در آماده‌سازی این کتاب زحمت بسیار کشیدند: دوست عزیزم «جناب آقای وحید اقبالی» - استاد برجسته‌ی ادبیات - که در ویراستاری ادبی کتاب‌هایم همواره از راهنمایی‌های ایشان بهره‌گرفته‌ام: «سرکار خانم خداوردی» که با حروف‌چینی و طراحی هنرمندانه‌ی خود غنای این مجموعه را در چندان کرد، و بالاخره «آقای شهرام خرم» کاریکاتورست هنرمند و مطرح کشور که با طرح‌های زیبای خود به کتاب زیبایی و جلای ویژه‌ای بخشیدند: مراتب سپاس و قدردانی خود را ابراز نمایم.

و در نهایت ...

این کتاب را به تمام کسانی که در پرتوی شمع وجود آن‌ها ره جستم، به خصوص پدر، مادر و محضر عزیزم (پرستو) تقدیم می‌کنم.

Email: ahmadmosallaei@yahoo.com

«توفیق رفیق راهتان»

احمد مصلائی

فهرست مطالب

عنوان فصل اول: حرکت‌شناسی در دو بعد

صفحه

۸	پیش‌گفتار
۹	واحد ۱: مفاهیم بنیادی حرکت
۱۵	واحد ۲: سرعت
۲۱	واحد ۳: شتاب
۲۸	واحد ۴: حرکت راست خط یک‌نواخت
۳۴	واحد ۵: حرکت راست خط با شتاب ثابت
۵۰	واحد ۶: نمودارها
۷۶	واحد ۷: سقوط آزاد
۹۶	واحد ۸: حرکت دوبعدی

فصل دوم: دینامیک

۱۰۶	پیش‌گفتار
۱۰۷	واحد ۱: قوانین سه‌گانه‌ی نیوتون
۱۱۹	واحد ۲: اندازه حرکت
۱۲۵	واحد ۳: نیروی اصطکاک
۱۴۰	واحد ۴: نیروی کشش نخ
۱۵۶	واحد ۵: فنر
۱۶۲	واحد ۶: سطح شیب‌دار
۱۷۱	واحد ۷: حرکت دایره‌ای
۱۸۰	واحد ۸: دینامیک حرکت دایره‌ای یک‌نواخت

فصل سوم: حرکت نوسانی

۱۹۱	پیش‌گفتار
۱۹۲	واحد ۱: حرکت نوسانی
۲۰۷	واحد ۲: نمودارهای حرکت نوسانی ساده
۲۱۱	واحد ۳: معادلات جابجایی حرکت نوسانی ساده
۲۲۴	واحد ۴: نوسان سیستم‌های خاص
۲۳۶	واحد ۵: انرژی حرکت نوسانی

فصل چهارم: موج‌های مکانیکی

۲۴۱	پیش‌گفتار
۲۴۲	واحد ۱: موج
۲۴۶	واحد ۲: سرعت انتشار موج
۲۵۰	واحد ۳: طول موج
۲۵۶	واحد ۴: نمایش ریاضی موج

۲۶۷	پیش گفتار
۲۶۸	واحد (۱): رفتار موج
۲۷۵	واحد (۲): موج ایستاده
۲۸۵	واحد (۳): برهم نهی امواج در دو بعد
۲۸۹	واحد (۴): رفتار صوت
۲۹۸	واحد (۵): لوله های صوتی
۳۱۲	واحد (۶): پلندی صوت

فصل ششم - موج های الکترومغناطیسی

۳۱۹	پیش گفتار
۳۲۰	واحد (۱): ویژگی امواج الکترومغناطیسی
۳۲۷	واحد (۲): طیف امواج الکترومغناطیسی
۳۳۷	واحد (۳): تداخل امواج نوری

فصل هفتم - آشنایی با فیزیک اتمی

۳۵۵	پیش گفتار
۳۵۶	واحد (۱): تابش
۳۶۷	واحد (۲): نظریه ی کوانتومی
۳۷۲	واحد (۳): پدیده ی فوتوالکتریک
۳۸۴	واحد (۴): طیف نوری
۳۹۷	واحد (۵): الگوهای اتمی
۴۰۸	واحد (۶): لیزر

فصل هشتم - آشنایی با ساختار هسته

۴۱۰	پیش گفتار
۴۱۱	واحد (۱): ساختار هسته ای اتم
۴۲۱	واحد (۲): پایداری هسته
۴۲۹	واحد (۳): انرژی هسته ای

ضمیمه ریاضی

۴۴۹	پاسخ تمرین های کتاب درسی
۴۵۰	پاسخ تمرین های فصل اول
۴۵۷	پاسخ تمرین های فصل دوم
۴۶۷	پاسخ تمرین های فصل سوم
۴۷۷	پاسخ تمرین های فصل چهارم
۴۸۵	پاسخ تمرین های فصل پنجم
۴۹۲	پاسخ تمرین های فصل ششم
۴۹۸	پاسخ تمرین های فصل هفتم
۵۱۲	پاسخ تمرین های فصل هشتم

فصل اول:

حرکت‌شناسی در دو بعد

پیش‌گفتار

مکانیک شاخه‌ای از علم فیزیک است که در آن حرکت اجسام مورد مطالعه قرار می‌گیرد. مکانیک به بحث درباره‌ی نوع حرکت، رابطه‌ی نیرو و حرکت و... می‌پردازد. خود مکانیک را نیز می‌توان به چند زیر مجموعه دسته‌بندی کرد. بخشی از مکانیک که فقط به بحث درباره‌ی حرکت یک جسم - بدون در نظر گرفتن علت حرکت - می‌پردازد، «حرکت‌شناسی» یا «سینماتیک»^{*} نام دارد.

فصل اول کتاب شما به این شاخه از مکانیک اختصاص یافته است. دقت کنید که ما در بحث سینماتیک دنبال چراها نیستیم و تنها می‌خواهیم حرکت جسم را توصیف ریاضی کنیم. یک مثال می‌زنم: فرض کنید متحرکی با سرعت 2 m/s بر روی یک خط راست حرکت می‌کند؛ یعنی در هر ثانیه مسافت 2 m را طی می‌کند. مسافت طی شده توسط این متحرک با رابطه‌ی $\Delta x = 2t$ داده می‌شود. پس، مسافت طی شده توسط متحرک را در زمان‌های مختلف می‌توان به کمک این رابطه محاسبه کرد:

$$\Delta x = 2 \times 1 = 2\text{ m} \rightarrow \text{پس از } 1\text{ s}$$

$$\Delta x = 2 \times 2 = 4\text{ m} \rightarrow \text{پس از } 2\text{ s}$$

در واقع ما توانسته‌ایم حرکت جسم را در قالب یک رابطه‌ی ریاضی بیان کنیم. این مهم‌ترین چیزی است که سینماتیک به ما آموزش می‌دهد. این که چرا جسم به این شکل خاص حرکت می‌کند به علم سینماتیک مربوط نیست و در شاخه‌ی دیگری از مکانیک به نام «دینامیک»^{**} بررسی می‌شود.

در این فصل ضمن یادآوری تمام مطالبی که تاکنون در مورد سینماتیک خوانده‌اید، به بررسی جامع‌تری از حرکت و تحلیل ریاضی آن می‌پردازیم. منتها یک موضوع را فراموش نکنید! سلاح ما در طول این مبحث «علم ریاضیات» است. دانش آموزی که به این سلاح مجهز باشد، درس را بسیار شیرین درمی‌یابد و در انتها قادر خواهد بود به تحلیل روابط کمی حاکم بر اجسام متحرک بپردازد؛ اما دانش‌آموزی که از این پایه محروم باشد، مطمئناً به درک کاملی از این فصل نائل نخواهد شد. لذا توصیه می‌کنم که قبل از شروع مطالعه‌ی اولین فصل، ضمیمه‌ی ریاضی آورده شده در انتهای کتاب را بخوانید.