

به نام خالق زیبایی‌ها



مؤلفان: احمد مصلائی - جعفر آل سیدان

Montash

www.montashiran.ir

شامل:

- آموزش جامع مطالب کتاب درسی (به سبک M.I.P)
- نکات و روش حل مسائل هر بخش
- پاسخ تمرین‌های کتاب درسی
- پرسش‌ها و تمرین‌های تکمیلی سطح‌بندی شده
- خودآزمون تستی (ویژه‌ی هر فصل)

سرشناسه	: مصلائی، احمد ۱۳۵۴-
عنوان و نام پدیدآور	: راهنمای گام به گام فیزیک (۲) سال دوم دبیرستان / مؤلفان: احمد مصلائی، جعفر آل سیدان.
مشخصات نشر	: تهران: انتشاران، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۳۸۲ ص.
شابک	: ۷۵۰۰۰ ریال 978-964-378-324-2
یادداشت	: (فیا).
موضوع	: فیزیک -- راهنمای آموزشی (متوسطه).
موضوع	: فیزیک -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (متوسطه).
شناسه افزوده	: آل سیدان، جعفر، ۱۳۵۱-
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۲ ۱۸۶ ر ۶۲ / م QC۳۲
رده‌بندی دیوید	: ۵۳۰ / ۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۳۱-۰۲۵۱

نام کتاب	راهنمای گام به گام فیزیک (۲)
پایه تحصیلی و رشته	سال دوم دبیرستان
برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف	
مؤلفان	احمد مصلائی - جعفر آل سیدان
تیراژ	۵۰۰ نسخه
نوبت چاپ و سال انتشار	اول - ۱۳۹۲
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۳۷۸-۳۲۴-۲
	ISBN: 978-964-378-324-2
لیتوگرافی	طیف نگار
چاپخانه	پر

تعداد صفحات: ۳۸۲
 قیمت: ۷۵۰۰ تومان
 هفت هزار و پانصد تومان

کلیه حقوق برای انتشارات انتشاران محفوظ است.

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

تلفن: ۶۶۴۹۵۷۱ - ۶۶۴۹۳۶۱۵ - ۶۶۴۹۳۳۹۰

صندوق پستی: ۱۱۳۹ - ۱۳۱۴۵

بچه‌ها، انتشاران ۱۱۰ دستگاه دوربین جایزه می‌دهد.

تلفن سفارش شهرستان: ۵-۶۶۹۶۴۷۲۳

به رسم مألوف خواستم با تو شروع کنم؛ اما ...

این جا هوا برای نفس کشیدن کم است

این جا حواس برای درک تو کم است

این جا نگاه برای دیدار تو کم است

این جا کلام برای شکر تو کم است

● لذتی به نام فیزیک!

هم سن و سال شما که بودم یک رفیق داشتم که سر هر چیزی - چه از اون اطلاع داشتیم؛ چه نداشتیم! - با هم بحث می کردیم! یک بار بهم گفت: «این مارادونا اگر استعدادشو تو درس خرج می کرد، اینشتین رو می داشت جیب بغلش!!» جوابش دادم: «بی خیال بابا! یعنی اگر هم اینشتین فوتبالیست می شد، یکی از بهترین فوتبالیست های دنیا می شد؟! اصلاً حرفشو نزن! احتمالاً تا می اومد محاسبات ذهنی خودشو به اجرا بذاره، یکی توپ رو ازش می قاپید!»

حالا که صحبت های اون روزم رو مرور می کنم یک جور دیگه اون ها رو تفسیر می کنم. اینشتین (این درسته؛ دیگه نگید: اینشتین!) به موضوع های علمی علاقه داشت. به همین دلیل در علم پیشرفت کرد. اگر هم یک توپ بهش می دادی، احتمالاً مکانیسم غلتش اجسام رو با اون بررسی می کرد! مارادونا هم عشق فوتبال داشت (فیلم و عکس های بجگی هاش این رو نشون می ده!) و به همین دلیل در ورزش فوتبال پیشرفت کرد. اگر هم یک کتاب می دید احتمالاً اون رو به سمت دروازه شوت می کرد! با این که عشق و علاقه به یک موضوع، تضمین صددرصدی برای موفقیت در آن موضوع نیست، اما حتماً با من موافقید که یکی از مهم ترین عنصرهای لازم برای پیشرفت در آن است. علاقه به یک موضوع باعث می شود که آن موضوع برای ما بار هیجانی داشته باشد و از بیشترین ظرفیت ذهن خود برای درک و پیشرفت در آن بهره ببریم.^(۱)

برای پیشرفت در هر درسی هم باید از کاتالیزوری به نام «علاقه» استفاده کرد. رابرت ریچاردسون (برنده ی جایزه ی نوبل فیزیک در سال ۱۹۹۶ م.) می گوید: «باید علوم و ریاضی را برای شاگردان جذاب تر ساخت ... آن ها می گویند این دروس دشوارند؛ با این که ریاضی و علوم دشوارند، اما لازم نیست کسل کننده باشند.» واقعیتی به نام «عدم علاقه غالب دانش جویان به علوم پایه و ریاضی» در عصری که انواع محرک های محیطی^(۲) ما را احاطه کرده، آفتی است که رفع آن باید یکی از دغدغه های اصلی متولیان آموزش باشد.^(۳) به همین دلیل چند سالی است که یک حرکت زیرپوستی در آموزش فیزیک دنیا در حال رخ دادن است. به طور مثال، اکثر کتاب های آموزشی فیزیک که قبلاً در بازار بودند اتکای زیادی به مفاهیم پیچیده و سنگین ریاضی داشتند و همین امر باعث می شد که قیافه ی دلهره آوری به فیزیک بدهند! الان اوضاع خیلی فرق کرده!

۱- اینشتین می گوید: اگر میزان کارکرد مغز انسان ها در طول عمر خود یک میلیونم معده شان بود، اکنون کروی زمین تعریف دیگری داشت! (حتماً می دانید که معده در تمام طول شبانه روز مشغول فعالیت و عملیات پاک سازی است!)

۲- مثل تلویزیون، ماهواره، اینترنت و ... که مظاهر پیشرفت تمدن هستند؛ ولی باعث اکثر موجودات دو پا شده اند!

۳- این آفت اختصاص به کشور ما ندارد و حتی در کشورهای پیشرفته ای مثل آمریکا، کاهش چشم گیری در تعداد دانش جویان متقاضی رشته های علوم و مهندسی به وجود آمده و در نتیجه، آمریکایی ها برای تداوم پیشرفت های فنی خود وابستگی شدیدی به دانشمندان و پژوهشگران خارجی پیدا کرده اند. بنابر گزارش نیویورک، فرهنگستان های ملی با انتشار گزارشی در سال ۲۰۰۵ م این روند را تأیید و بر جدی بودن مسئله ای که «امنیت اقتصادی و راهبردی آمریکا را تهدید می کند» تأکید کرده اند.

(به نقل از سایت www.phyorg.com/news)

کتاب‌هایی متولد شده‌اند که به علم فیزیک چهره‌ای داده‌اند که دانش‌جو با رغبت به آن نزدیک شود! کتاب‌هایی که با استفاده از تحلیل شهودی (نه صرفاً ریاضی) و نزدیک کردن فیزیک به واقعیت‌های روزمره سعی دارند دل‌پذیری علم فیزیک را نمایش دهند.^(۱)

نگارنده‌ی این کتاب سعی کرده است جزو این گروه از مؤلفان باشد و در حد توان خود پرده از چهره‌ی زیبای علم فیزیک بردارد!^(۲) اولین گام در این راه را با نوشتن کتاب‌های فیزیک پیش‌دانشگاهی (۱) و (۲) (برای همین انتشارات) در سال ۱۳۸۱ برداشتم. متأسفانه مشکلات شخصی (و غیرشخصی!) مانع ادامه‌ی این فعالیت شد؛ سپاس‌گزارم از تمام خوانندگانی که در طول این چند سال - از طریق نامه، تلفن و ... - مشوق من در ادامه‌ی تألیف این نوع کتاب‌ها بودند و من را مجاب کردند که بعد از ۶ سال، سومین کتاب از دسته کتاب‌های «آموزش فیزیک به سبک M.I.T.» را به رشته‌ی تحریر درآورم. در این کتاب سعی شده مفاهیم کتاب درسی فیزیک (۲) و آزمایشگاه با استفاده از عناصر دیداری (مثل نمودار، شکل و تصویرسازی‌های ذهنی) و تحلیل کیفی آن‌ها آموزش داده شود. میزان علاقه‌مندی شما به درس فیزیک، پس از مطالعه‌ی این کتاب، مشخص می‌کند که آیا مؤلف در رسیدن به هدفی که پیش روی خود ترسیم کرده موفق بوده است یا ... (بهره فال بد نزنیم!)

• ساختار کتاب

هر فصل این کتاب شامل چند واحد آموزشی و تمرینی است. بهتر است مطالب هر واحد در یک جلسه خوانده شود (اشکالی ندارد که دو یا حتی چند واحد را در یک روز بخوانید؛ اما خواندن یک واحد در دو روز متفاوت را اصلاً توصیه نمی‌کنم). به این ترتیب می‌توانید ظرف ۴۶ جلسه کل کتاب را تمام کنید. (پیش‌نهاد می‌کنم تاریخ مطالعه‌ی هر واحد را در کادری که در ابتدای آن واحد طرح شده مشخص کنید و طی یک برنامه‌ریزی مشخص تمام واحدها را تا پایان سال تحصیلی به طور دقیق بخوانید.)

در یک نگاه کلی می‌توان هر فصل این کتاب را به چهار بخش (با اهداف متفاوت) تقسیم کرد:

(۱) نمایی از فصل؛ (۲) واحدهای آموزشی؛ (۳) واحدهای حل تمرین؛ (۴) واحد خودآزمون تستی.

۱- نمایی از فصل

هر فصل با روی‌کردی تصویری به کلیات آن فصل (یا بخش مهمی از آن فصل) آغاز می‌شود. این نما سعی دارد به اختصار شما را با فضای آن فصل آشنا کند.^(۳)

۲- واحدهای آموزشی

هدف اصلی این کتاب آموزش است و به همین دلیل هسته‌ی اصلی کتاب را واحدهای آموزشی آن فرا گرفته‌اند. معمولاً هر واحد آموزشی به چند زیربخش تقسیم می‌شود که با شماره از هم جدا شده‌اند. در هنگام مطالعه‌ی هر

۱- به طور مثال شخصی به نام «آرتور ویگنر» کتابی نوشته به نام «لذت فیزیک (the joy of physics)» که پر از سرگرمی و آزمایش‌های دم‌دستی است و امکان ندارد خواننده را مجذوب خود نکند. این آقا معتقد است: «فیزیک را می‌توان برای هر کسی که کم‌ترین کنجکاوی را در مورد طرز کار دنیا دارد، جذاب ساخت.»

۲- البته یک ایراد فلسفی به این جمله وارد است! زیبایی و زشتی از نوع نگاه ما سرچشمه می‌گیرند و مستقل از نگاه ما معنی خود را از دست می‌دهند؛ به قول آندره ژید: «عظمت (و زیبایی) باید در نگاه تو باشد؛ نه آن‌چه به آن می‌نگری!»

۳- لارنس براگ (برنده‌ی جایزه‌ی نوبل در سال ۱۹۱۵ م.) در کتاب «ideas and discoveries in physics» می‌گوید: «فیزیک را باید از وسیع‌ترین منظر نگاه کرد؛ زیرا نباید چندان از نزدیک به درختان نگرست که جنگل را ندید.» «نمایی از فصل» سعی دارد این نوع نگاه (از بالا) و چشم‌انداز کلی فصل را به خواننده القا کند.

فصل به قسمت‌هایی از متن می‌رسیم که حروف چینی آن‌ها ریزتر از سایر قسمت‌هاست؛ این بخش‌ها در کادرهایی قرار گرفته‌اند که $\frac{2}{3}$ عرض صفحه را پوشانده و از سایر قسمت‌ها متمایز شده‌اند و شامل مسئله‌هایی با درجه‌ی سختی بالاتر از حد معمول یا مطالبی بالاتر از سطح کتاب (یا حاشیه‌ای) هستند که مطالعه‌ی آن‌ها کاملاً اختیاری است و دانش‌آموز - با توجه به وقت و وضعیت درسی خود - می‌تواند در مورد خواندن یا نخواندن آن‌ها تصمیم بگیرد.

۳- واحدهای حل تمرین

این قسمت، خود شامل دو واحد است؛ یک واحد به بررسی تمرین‌های کتاب درسی اختصاص دارد و واحد دیگر، شامل تمرین‌های تکمیلی است. تمرین‌های تکمیلی براساس درجه‌ی سختی به سه سطح A (ساده)، B (متوسط و نسبتاً سخت) و C (سخت) تقسیم شده‌اند. حل تمرین‌های سطح C فقط به دانش‌آموزان کار درست توصیه می‌شود و سایر دانش‌آموزان می‌توانند بدون نگرانی از روی آن‌ها بپروند! راستی! داشت یادم می‌رفت! فقط برای حل مسئله‌هایی از ماشین حساب استفاده کنید که با تصویری به شکل  شروع شده‌اند. (برای حل سایر مسئله‌ها از ماشین‌حساب کمک بگیرید!)

۴- واحد خودآزمون تستی

در انتهای هر فصل یک آزمون تستی مطرح شده که به کمک آن می‌توانید دانسته‌های خود را محک بزنید. با توجه به جنبه‌ی آموزشی و جامعیت تست‌ها توصیه می‌کنم که این واحد را به هیچ عنوان از دست ندهید.

• تشکر و قدردانی

در این جا بر خود لازم می‌دانم که مراتب سپاس و قدردانی خود را نسبت به افراد زیر ابراز کنم:

۱- کلیه‌ی دست‌اندرکاران محترم نشر منتشران، به خصوص «جناب آقای سیداحمد موسوی (مدیر انتشارات)» که برای بهبود کیفیت این کتاب از هیچ کمکی دریغ نکردند. «جناب آقای حامد بهمنی» که در آماده‌سازی کتاب هم‌راه ما بودند و «سرکار خانم سحر خداوردی» که حروف چینی، طراحی و صفحه‌آرایی این کتاب را هنرمندانه و دل‌سوزانه پیش بردند.

۲- «جناب آقای دکتر شاهین اقبال» که زحمت ویراستاری این کتاب را بر عهده گرفتند و به متن نگارش یافته قوام و استحکام بخشیدند.

۳- «جناب آقای ابوالفضل محترمی» - کاریکاتوریست مطرح کشور - که از هنر ایشان در خلق اکثر کاریکاتورهای کتاب برخوردار شدیم.

۴- و بالاخره تمام عزیزانی که با صرف اوقات گران‌بهای خود، نظرات اصلاحی‌شان را با من در میان خواهند گذاشت.

دانش‌آموزان عزیز می‌توانند نظرات خود را از طریق آدرس الکترونیکی زیر با مؤلف در میان بگذارند:

Email: ahmadmosallaei@yahoo.com

و در نهایت ...

این کتاب را به همسر عزیزم تقدیم می‌کنم؛ به این خاطر که زمان‌هایی را که باید با او می‌بودم به من بخشید تا بتوانم این کتاب را تقدیم شما کنم.

«توفیق رفیق راهتان»

احمد مصلاهی

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول: فیزیک و اندازه گیری

۸	نمایی از فصل اول
۹	واحد (۱): اندازه گیری
۲۰	واحد (۲): بردار
۳۱	واحد (۳): بررسی تمرین های فصل اول
۴۰	واحد (۴): تمرین های تکمیلی فصل اول
۴۷	واحد (۵): خودآزمون تستی فصل اول

فصل دوم: حرکت شناسی

۵۳	نمایی از فصل دوم
۵۴	واحد (۱): مفاهیم اولیه ی حرکت شناسی
۶۵	واحد (۲): سرعت
۷۱	واحد (۳): شتاب
۷۵	واحد (۴): حرکت یک نواخت بر خط راست
۸۰	واحد (۵): حرکت با شتاب ثابت بر خط راست
۹۴	واحد (۶): بررسی تمرین های فصل دوم
۱۰۸	واحد (۷): تمرین های تکمیلی فصل دوم
۱۱۶	واحد (۸): خودآزمون تستی فصل دوم

فصل سوم: دینامیک

۱۲۶	نمایی از فصل سوم
۱۲۷	واحد (۱): مبانی دینامیک
۱۳۵	واحد (۲): نیروی گرانشی
۱۳۸	واحد (۳): نیروی عمودی تکیه گاه
۱۴۳	واحد (۴): نیروی اصطکاک
۱۴۷	واحد (۵): نیروی کشش فنر
۱۵۰	واحد (۶): بررسی تمرین های فصل سوم
۱۶۴	واحد (۷): تمرین های تکمیلی فصل سوم
۱۷۲	واحد (۸): خودآزمون تستی فصل سوم

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل چهارم: کار و انرژی

نمایی از فصل چهارم	۱۸۱
واحد (۱): کار	۱۸۲
واحد (۲): انرژی جنبشی و رابطه‌ی آن با کار	۱۹۰
واحد (۳): انرژی پتانسیل	۱۹۴
واحد (۴): انرژی مکانیکی و قوانین مربوط به آن	۱۹۹
واحد (۵): توان و بازده	۲۰۶
واحد (۶): بررسی تمرین‌های فصل چهارم	۲۰۹
واحد (۷): تمرین‌های تکمیلی فصل چهارم	۲۱۹
واحد (۸): خودآزمون تستی فصل چهارم	۲۲۸

فصل پنجم: ویژگی‌های ماده

نمایی از فصل پنجم	۲۳۵
واحد (۱): ویژگی‌های ماده در حالت‌های مختلف	۲۳۶
واحد (۲): چگالی	۲۴۲
واحد (۳): فشار	۲۴۵
واحد (۴): بررسی تمرین‌های فصل پنجم	۲۶۰
واحد (۵): تمرین‌های تکمیلی فصل پنجم	۲۶۹
واحد (۶): خودآزمون تستی فصل پنجم	۲۷۷

فصل ششم: گرما و قانون گازها

نمایی از فصل ششم	۲۸۵
واحد (۱): دما	۲۸۶
واحد (۲): گرما	۲۹۴
واحد (۳): تغییر حالت ماده	۳۰۵
واحد (۴): انبساط گرمایی	۳۲۲
واحد (۵): انتقال گرما	۳۳۱
واحد (۶): قانون گازها	۳۴۰
واحد (۷): بررسی تمرین‌های فصل ششم	۳۴۷
واحد (۸): تمرین‌های تکمیلی فصل ششم	۳۶۲
واحد (۹): خودآزمون تستی فصل ششم	۳۷۲

فصل اول:

فیزیک و اندازه گیری

نمایی از فصل اول



اغلب کتاب‌های مرجع فیزیک با دو مبحث «اندازه‌گیری» و «بردار» شروع می‌شوند. این روی‌کرد مشترک در مؤلفان این کتاب‌ها را نمی‌توان تصادفی فرض کرد. کسانی که با تاریخ علم فیزیک آشنا هستند، می‌دانند که فیزیک علمی است که مطالب آن به طور زنجیره‌ای به هم متصلند. مباحث این فصل از جمله مبانی علم فیزیک هستند و زیرساخت آن را تشکیل می‌دهند.

۱) اندازه‌گیری

شاید مشهورترین جمله در رابطه با اهمیت علم اندازه‌گیری را «لرد کلونین» به زبان آورده باشد: «من بارها گفته‌ام که وقتی بتوانید آن چه را که در مورد آن صحبت می‌کنید اندازه گرفته و به صورت عددی بیان کنید، در مورد آن چیزی می‌دانید در غیر این صورت، دانش شما درباره‌ی آن چیز، ناقص و نارضایت‌بخش است.» این جمله‌ها همیشه تازه‌اند و هر روز که بر عمر $4/1$ میلیارد سالی زمین اضافه می‌شود، استحکام آن‌ها بیشتر می‌شود. در این فصل با واحدهای اندازه‌گیری و روش تبدیل آن‌ها آشنا می‌شوید. (شکل روبه‌رو نمونه‌ای از استفاده‌ی ناب‌جا از واحدها را نشان می‌دهد!)

۲) بردار

بردار یک سازه‌ی عمدتاً ریاضی است که مانند بسیاری از عملگرهای ریاضی - به عنوان یک ابزار کمکی مؤثر در فهم آسان‌تر بسیاری از کمیت‌های فیزیکی - در خدمت علم فیزیک قرار گرفته است! هر جا که پای کمیت‌های برداری (مانند سرعت، جابه‌جایی، نیرو و ...) بر سر سفره‌ی علم فیزیک باز می‌شود ضرورت آشنایی با مبحث بردار احساس خواهد شد. * پس، فراموش نکنید؛ مباحث این فصل از کلیدهای اصلی ورود به دنیای فیزیک هستند. خودمان را از این دنیا محروم نکنیم!