

۲۰۵۶۲۰۱

۳ فیزیک

دوازدهم

◀ جلد دوم ▶ رشته ریاضی و فیزیک

مؤلفین:

مهدی شیرزاد

علی پیمانی

علیرضا رضانی

احمد سیدی

امید بروزئی

ناظر علمی: غلامعلی محمودزاده

سرشناسه:

عنوان و پدیدآور:

پیمانی، علی

فیزیک ۳ جلد دوم ریاضی فیزیک

نوسان و موج - برهم کنش‌های موج

مؤلفان علی پیمانی، مهدی شیرزاد، علیرضا رضانی

احمد سیدی، امید برزوئی

تهران: مبتکران: ۱۳۹۸

۲۲۰ صص: مصور، جدول، نمودار

۹۷۸ - ۹۶۴ - ۴۸۶ - ۲۹۶ - ۰

۹۷۸ - ۹۶۴ - ۰۷ - ۱۹۱۰ - ۷

فیبای مختصر

۵۸۵۸۸۴۵

مشخصات نشر:

مشخصات ظاهری:

شابک ج ۲:

شابک دوره:

وضعیت فهرست‌نویسی:

شماره کتابشناسی ملی:

فیزیک ۳ جلد دوم ریاضی فیزیک

مؤلفان: علی پیمانی، مهدی شیرزاد، علیرضا رضانی

احمد سیدی، امید برزوئی

ناظر علمی: غلامعلی مسمودزاده

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۸

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

مروف‌نگاری: مبتکران

لیتوگرافی: گنیمینه‌مینیا‌تور

چاپ: گنهمروف

قیمت: ۶۲۰۰۰ تومان

ناشر: انتشارات مبتکران

(پروانه نشر: ۱۶۷/۱۰۲)



تهران. میدان انقلاب. خیابان فخررازی. خیابان وحید نظری شرقی. پلاک ۵۹.

کدپستی ۱۳۱۴۷۶۴۹۶۱، تلفن ۰۲۱-۶۱۰۹۴۰۰۰، دورنگار ۰۲۱-۶۱۰۹۴۱۵۵

www.mobtakeran.com

فروشگاه اینترنتی

www.Shop.mobtakeran.com

حقوق چاپ و نشر، محفوظ و مخصوص ناشر است و هرگونه کپی برداری

و نقل مطالب بدون اجازه ناشر پیگرد قانونی دارد.

«همه شناخت جهان از یک واقع‌گرایی کورکانه شروع می‌شود یا این باور که هر چیزی دقیقاً همان است که دیده می‌شود. فکر می‌کنیم، سبزه، سبز است، سنگ، سخت است و برف، سرد است. اما فیزیک، درک و تجربه‌ای را برای سبزی، سختی و سردی ایجاد می‌کند که با درک کورکانه اولیه بسیار فاصله دارد.» «برتراند راسل»

باور به انسان‌ها، بخشی از فرهنگ عمومی

در داستانی که نقل می‌کنند، «ادموند هالی» (یار غار اسحاق نیوتون و هم او که دنباله‌دار هالی به نام او نامگذاری شده است)؛ از ملاقات خود با نیوتون یاد می‌کند و عنوان می‌دارد که نیوتون از فروافتادن سیبی از درخت با شگفتی به «قانون جهانی گرانش» پی برده است. ولی واقعیت این نیست. نیوتون هیچ‌گاه از سقوط سیب تعجب نکرد. شگفتی او این بود که چرا ماه روی زمین سقوط نمی‌کند! ولی تمایل مردم، بیشتر به دانستن «علت سقوط سیب» بود تا «علت عدم سقوط ماه».

نیوتون نشان داد علت آن سقوط و علت این عدم سقوط، هر دو یکی است.

انبساط دنیای طبیعی، انقباض دنیای انسانی

منشأ کیهان یک «مهبانگ»^۱ یا انفجار بزرگ است. طبق یافته‌های کیهان‌شناسی، دنیا در حال انبساط و تورم است. ولی در مقابل، دنیای انسانی در حال انقباض و مینیاتوری شدن است. «مارشال مک لوهان»^۲ در نیمه دوم قرن بیستم، با توجه به رواج رادیو و تلویزیون و البته در زمانی که هنوز اینترنت به این درجه از رشد و نفوذ نرسیده بود، عنوان «دهکده جهانی» را به کار برد و جهان با این عظمت را در حکم یک دهکده دانست.^۳ در این دهکده جهانی، «نوشتن» کاری سهل و ممتنع است. یعنی هم کاری آسان و در عین حال کاری دشوار است. به دلیل دسترسی سریع و آسان به انواع منابع و مراجع، می‌توان ره صدساله را یک شبه پیمود و از خیلی دستاوردهای قبل به سرعت و آسانی بهره گرفت. در مقابل در این دهکده جهانی و دنیای شیشه‌ای، کوچک‌ترین خبط و خطای نویسندگان به سرعت برق و باد و پیش از آن که مجال تصحیح آن پیدا شود، منتشر می‌شود تا «سیه روی شود هر که در او غش باشد!!»

چرا تألیف گروهی؟

یک تألیف «واقعاً گروهی» باید دارای مشخصه‌ای باشد که در علوم اجتماعی به آن «ظهور ویژگی‌های جدید Emergence» می‌گویند. یعنی چه؟ برای توضیح مطلب از یک توضیح کاملاً فیزیکی استفاده می‌کنیم. فرض می‌کنیم دمای اتاقی که در آن درس می‌خوانید ۲۵ درجه سانتی‌گراد باشد. از شما می‌پرسیم که این دما دقیقاً به چه معنا است؟ احتمالاً پاسخ می‌دهید که این دما حاصل حرکت مولکول‌های هوا است و به نوعی به انرژی جنبشی مولکول‌های هوا مرتبط است. حالا اگر «فقط» یک مولکول از این مولکول‌ها را انتخاب کنیم، دمای آن مولکول چند درجه است؟ و شما به درستی پاسخ خواهید داد که: یک مولکول به تنهایی، دما ندارد. اصلاً دما، برای مولکول‌های منفرد تعریف نمی‌شود. دما برای تعداد زیادی از مولکول‌ها قابل تصور است.

حالا کمی رندی می‌کنیم. واقعاً هر یک مولکول چه سهمی در دمای ۲۵°C دارد؟ اگر بخواهیم صادقانه جواب دهیم، واقعاً هیچ سهمی ندارد. در واقع اگر شما دیواری در میانه اتاق بکشید و اتاق را به دو نیمه بخش کنید، دمای هر نیمه هنوز ۲۵°C است. حالا می‌پرسیم، اگر هر مولکول به تنهایی نقشی در دمای اتاق ندارد، پس اگر تمام مولکول‌های هوا را از اتاق خارج کنیم، آیا باز

هم اتاق 25°C است؟ اینجاست که شما متوجه رندی ما می شوید و به سرعت جواب می دهید که این دیگر درست نیست. اگر مولکول‌های هوا نباشند، داستان متفاوت می شود، چون اصلاً دما به نوعی به انرژی جنبشی مولکول‌های هوا وابسته است. درواقع دما، یک «ویژگی سطح بالا» یا «سطح کلان» است که بر اثر تک تک اعضای سیستم قابل مشاهده است. کافی است شما، دمای گاز را با کمیت دیگری مثل «جرم گاز» مقایسه کنید. جرم یک «ویژگی سطح پایین» است. درواقع سهم هر مولکول گاز در جرم کل گاز، سر راست و مشخص است. اگر شما اتاق را به دو نیمه مساوی تقسیم کنید، دقیقاً جرم گاز را به دو نیمه مساوی تقسیم کرده‌اید. یک تألیف گروهی، باید چیزی مشابه یک «ویژگی سطح بالا» باشد؛ درواقع باید اثری از مجموعه بروز کند که «مساوی مجموع اثرات تک تک اعضا نباشد» این که یک نفر درسنامه بنویسد، نفر دیگر سؤال بنویسد، احیاناً کسی هم سؤالات را حل کند و اشخاصی هم تست و جواب آن را فراهم کنند و سپس این موارد سرهم بندی شود، اصلاً شایسته و بایسته یک تألیف گروهی نیست. در یک کار گروهی باید ویژگی‌هایی بروز کند که در کار تک تک افراد به تنهایی قابل مشاهده و ردگیری نیست. در این کتاب‌ها، سعی کرده‌ایم تا حد ممکن، در اثر تعامل و چالش و بعضاً بحث و گفتگوهای نفس گیر، کتابی فراهم آوریم که واجد ویژگی‌هایی باشد که صرفاً سرجمع کار چند مؤلف نباشد؛ بلکه ویژگی تعاملی در همه بخش‌های کتاب جاری و ساری باشد.

اهداف اصلی کتاب را می توان در موارد زیر شماره کرد:

- (۱) ارایه درسنامه‌ای دقیق، روان و بی‌پیرایه با انطباق کامل با کتاب نونگاشت درسی. گرچه مؤلفین نسبت به بعضی روش‌ها و سلیقه‌های کتاب درسی جدید، انتقاداتی دارند ولی به جد بر این باور هستند که مبنای اصلی باید همین کتاب درسی باشد و اساساً درگیر نمودن دانش‌آموزان مخاطب این کتاب با بحث‌های چالشی و اختلافی، کاری عبث و بی‌فایده می‌باشد.
- (۲) حل مسایل فراوان مفهومی و محاسباتی در قالب یک شیب آموزشی منطقی.
- هدف‌گیری ارائه مسایل، تعلیم فیزیک است نه خودنمایی بی‌معنا یا درگیر نمودن دانش‌آموز با مسایل بی‌هدف و پراکنده.
- (۳) درگیر نمودن دانش‌آموزان با آزمون‌های تشریحی (با توجه به اهمیت بیشتری که امتحانات نهایی پیدا کرده‌اند).
- (۴) طراحی تست‌های «واقعاً تالیفی» مطابق با رویکرد جدید ارائه مطالب (خصوصاً در فصل (۳) (نوسان و موج) و فصل (۴) (برهم‌کنش امواج)) و پرهیز از ساخت تست‌های تصنعی و تکراری.
- (۵) ارائه مطالب جذاب و خواندنی در قالب تاریخ علم، فناوری و مطالب طنزآمیز همراه با گرافیکی چشم‌نواز

این اثر در قالب سه مجلد، به شکل زیر تنظیم شده است:

■ جلد (۱): سینماتیک - دینامیک

■ جلد (۲): نوسان و موج - برهم‌کنش‌های موج

■ جلد (۳): آشنایی با فیزیک اتمی - آشنایی با فیزیک هسته‌ای

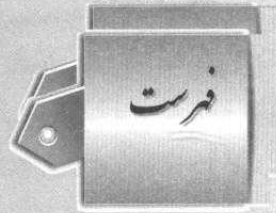
مؤلفین نهایت سعی خود را کرده‌اند، که اثری مفید و بی‌غلط ارائه کنند. امیدواریم که سعی ما اثری خوب و شایسته را رقم زده باشد. در اینجا بر خود لازم می‌دانیم از راهنمایی‌های ارزنده جناب استاد غلامعلی محمودزاده به عنوان معلمی پیشکسوت و نویسنده‌ای چیره‌دست و صاحب سبک در حوزه آموزش فیزیک، قدردانی نماییم. همچنین از زحمات اعضای محترم واحد طراحی و تایپ، سرکار خانم‌ها، «سمانه ایمانفر»، «حمیده نوروزی»، «ملیحه محمدی آندرس» و «رضیه صفریان» بسیار سپاسگزاریم. درخاتمه مراتب تشکر و قدردانی ویژه‌ای از مدیریت توانمند و محترم مجموعه وزین مبتکران جناب آقای یحیی دهقانی به جهت حمایت ویژه و فراهم نمودن کلیه امکانات در نشر این کتاب، ابراز می‌داریم.

گریه شام و سحر، شکر که ضایع نگشت

قطره باران‌ها، گوهر یکدانه شد



۹.....	فصل سوم: نوسان و موج
۱۰.....	انواع نوسان
۱۰.....	نوسان دوره‌ای
۱۲.....	حرکت هماهنگ ساده
۱۶.....	نیرو در حرکت هماهنگ ساده
۱۹.....	انرژی در حرکت هماهنگ ساده
۲۳.....	آونک ساده
۲۶.....	حرکت نوسانی میرا
۲۸.....	موج: موج مکانیکی
۲۹.....	موج عرضی - موج طولی
۳۰.....	تندی انتشار موج
۳۰.....	طول موج
۳۱.....	جبهه موج
۳۴.....	تندی موج‌های عرضی
۳۸.....	موج: موج الکترومغناطیسی
۴۱.....	طیف موج الکترومغناطیسی
۴۴.....	موج طولی
۴۷.....	نگاهی دوباره به نمودار جابه‌جایی - مکان در موج طولی
۴۹.....	موج طولی: تندی صوت
۵۱.....	ادراک شنوایی
۵۱.....	ارتفاع صدا
۵۲.....	بلندی صدا - شدت صوت
۵۳.....	بحث تکمیلی در ادراک شنوایی
۵۴.....	تراز شدت صوت
۵۷.....	اثر دوپلر برای موج‌های مکانیکی
۶۰.....	اثر دوپلر برای موج‌های الکترومغناطیسی
۶۲.....	خلاصه فصل ۱۱
۶۶.....	آزمون‌های تشریحی با پاسخ
۸۳.....	تست‌های تألیفی فصل (۳)
۹۴.....	پاسخ تست‌های تألیفی فصل (۳)



صفحه	عنوان
۱۰۹	فصل چهارم: برهم کنش‌های موج
۱۱۰	بازتاب موج
۱۱۷	نمایش جبهه موجی
۱۱۷	نمایش پرتویی
۱۲۱	بازتاب منظم و نامنظم
۱۲۳	شکست موج
۱۲۷	شکست موج‌های الکترومغناطیسی
۱۲۸	ضریب شکست
۱۳۲	پدیده سراب
۱۳۴	پاشندگی نور
۱۳۵	مقایسه انحراف پرتوهای آبی و قرمز
۱۳۷	پراش موج
۱۳۸	اصل هویگنس
۱۴۰	تداخل امواج
۱۴۱	تداخل در یک بعد
۱۴۱	اصل برهم‌نهی امواج
۱۴۳	تداخل در دو بعد
۱۴۴	تداخل در سه بعد
۱۴۵	تداخل موج‌های الکترومغناطیسی
۱۵۱	موج ایستاده و تشدید در ریزمان
۱۵۷	موج ایستاده و تشدید در لوله‌های صوتی
۱۶۳	تشدیدگر هلمهولتز
۱۶۴	خلاصه فصل چهارم
۱۶۸	آزمون‌های تشریحی با پاسخ
۱۸۶	تست‌های تألیفی فصل (۴)
۲۰۱	پاسخ تست‌های تألیفی فصل (۴)