

راهنمای
مطالعه



جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

کتاب کار و راهنمای
مطالعه دانش آموز

فیزیک ۱ و آزمایشگاه

سال اول دبیرستان



کتاب
برگزیده
جشنواره
کتاب‌های
آموزشی
رشد



انتشارات فاطمی

- نظارت بر تألیف و تصویب محتوا: دفتر تألیف و برنامه‌ریزی درسی
- آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش - وزارت آموزش و پرورش
- برنامه‌ریزی و تألیف: گروه فیزیک مؤسسه فرهنگی فاطمی

کتاب کار و راهنمای مطالعه دانش‌آموز

فیزیک ۱ و آزمایشگاه

سال اول دبیرستان

ویرایش سوم

مؤلفان: محمدعلی یزشپور، روح‌الله خلیلی بروجنی

ویراستار: ناصر مقبلی

ناشر: مؤسسه فرهنگی فاطمی

ویرایش دوم، چاپ بیست‌وسوم، ۱۳۸۵

ویرایش سوم، چاپ اول، ۱۳۸۶

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۳۱۸۴۴۷-۶

ISBN 978-964-318447-6

تیراژ: ۵۰۰۰ نسخه

آماده‌سازی پیش از چاپ: واحد تولید مؤسسه فرهنگی فاطمی

- مدیر تولید: فرید مصلحی

- طراح جلد: زهرا قورچیان

- حروفچینی و صفحه‌بندی (X[1]؛\p): هنگامه صادقی

- بازسازی تصاویر و رسامی: فاطمه تقی

- نمونه‌خوان: مهسا مهدیلو

- نظارت بر چاپ: علی محمدپور

لیتوگرافی: صاحب

چاپ و صحافی: جابخانه‌ی خاشع

کلیه حقوق برای مؤسسه فرهنگی فاطمی محفوظ است.

مؤسسه فرهنگی فاطمی تهران، کدپستی ۱۴۱۴۶ - خیابان دکتر فاطمی، شماره ۱۵۹

تلفن: ۸۸۹۶۱۴۲۲ - ۸۸۹۶۴۷۷۰ - ۸۸۹۵۶۲۵۸

info@fatemi.ir

یزشپور، محمدعلی، ۱۳۰۷ -

فیزیک ۱ و آزمایشگاه سال اول دبیرستان/مؤلفان محمدعلی یزشپور، روح‌الله خلیلی بروجنی؛ ویراستار ناصر مقبلی -

ویرایش سوم: نظارت بر تألیف و تصویب محتوا دفتر تألیف و برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش وزارت

آموزش و پرورش؛ برنامه‌ریزی و تألیف گروه فیزیک مؤسسه فرهنگی فاطمی - تهران: فاطمی، ۱۳۸۶.

دوازده، ۳۹۲ ص: مصور، جدول، نمودار - (کتاب کار و راهنمای مطالعه دانش‌آموز)

ISBN 978-964-318447-6

فهرست‌نویس بر اساس اطلاعات نیا.

۱. فیزیک - کتاب‌های درسی - راهنمای آموزشی (متوسطه). ۲. فیزیک - مسائل، تمرین‌ها و غیره (متوسطه).

۳. فیزیک - آزمون‌ها و تمرین‌ها (متوسطه). الف. خلیلی بروجنی، روح‌الله. ۱۳۵۰ - ب. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی

آموزشی. دفتر تألیف و برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش. ج. مؤسسه فرهنگی فاطمی. گروه فیزیک.

د. عنوان. ه. کتاب کار و راهنمای مطالعه دانش‌آموز فیزیک ۱ و آزمایشگاه سال اول دبیرستان.

۵۲۰/۷۶

QO۴۲/۲۰۵۹

۱۳۸۶

کتابخانه ملی ایران

۱۰۷۴۵۴۹

فهرست

۱۱۷	۳-۳ جسم رسانا و نارسانا	پنج	مقدمه
۱۱۹	۴-۳ پایداری بار الکتریکی	هفت	پیشگفتار ناشر
۱۲۱	۵-۳ القای بار الکتریکی	نه	پیشگفتار مؤلفان
۱۳۱	۶-۳ اختلاف پتانسیل الکتریکی	۳	فصل ۱ انرژی
۱۳۴	۷-۳ مولد	۸	۱-۱ انرژی و شش
۱۳۶	۸-۳ مدار الکتریکی	۱۵	۲-۱ انرژی جنبشی
۱۳۶	۹-۳ جریان الکتریکی	۱۷	۳-۱ انرژی درونی
۱۴۱	۱۰-۳ مقاومت الکتریکی	۱۹	۴-۱ قانون پایداری انرژی
۱۴۲	۱۱-۳ قانون اهم	۲۰	۵-۱ انرژی پتانسیل گرانشی
۱۴۸	۱۲-۳ مصرف انرژی الکتریکی	۲۷	۶-۱ انرژی پتانسیل کشسانی
۱۵۰	۱۳-۳ توان الکتریکی مصرفی در رسانا	۳۲	۷-۱ منابع انرژی
۱۵۳	۱۴-۳ بهای انرژی الکتریکی مصرفی	۴۹	۸-۱ بهینه‌سازی مصرف انرژی
۱۵۵	پرسش‌های فصل ۳	۵۱	پرسش‌های فصل ۱
۱۷۹	فصل ۴ نور - بازتاب نور	۷۵	فصل ۲ دما و گرما
۱۷۹	۱-۴ انتشار نور	۷۵	۱-۲ دما
۱۸۰	۲-۴ بازتاب نور	۸۲	۲-۲ تعادل گرمایی، دمای تعادل
۱۸۰	۳-۴ انتشار نور به خط راست	۸۲	۳-۲ گرما
۱۸۵	۴-۴ بازتاب نور	۸۳	۴-۲ رسانش گرما
۱۸۷	۵-۴ تصویر در آینه تخت	۸۹	۵-۲ گرمای ویژه
۱۹۳	۶-۴ آینه‌های کروی	۹۴	پرسش‌های فصل ۲
۱۹۴	۷-۴ کانون آینه کاو	۱۱۱	فصل ۳ الکتریسته
۱۹۴	۸-۴ رسم پرتوهای بازتابیده در آینه‌های کاو	۱۱۱	۱-۳ بار الکتریکی
۱۹۶	۹-۴ چگونگی تشکیل تصویر در آینه‌های کاو	۱۱۳	۲-۳ بار الکتریکی در اجسام باردار

۲۵۷	۷-۵ عدسی‌ها	۱۹۹	۴-۱۰ کانون آینه کوز
۲۵۸	۸-۵ ویژگی‌های عدسی‌های همگرا	۲۰۰	۴-۱۱ رسم پرتوهای بازتابیده در آینه کوز
	۹-۵ رسم پرتوهای شکسته در عدسی‌های همگرا	۲۰۲	۴-۱۲ محاسبه فاصله تصویر تا آینه کار
۲۶۱	۱۰-۵ چگونگی تشکیل تصویر در عدسی‌های همگرا	۲۰۵	۴-۱۳ محاسبه فاصله تصویر تا آینه کوز
۲۶۱	۱۱-۵ ویژگی‌های عدسی‌های واگرا	۲۰۶	۴-۱۴ بزرگ‌نمایی خطی آینه‌ها
۲۶۴	۱۲-۵ محاسبه فاصله تصویر تا عدسی بزرگ‌نمایی عدسی‌ها	۲۰۹	پرسش‌های فصل ۴
۲۶۶	۱۳-۵ بزرگ‌نمایی عدسی‌ها	۲۳۵	فصل ۵ شکست نور
۲۶۹	۱۴-۵ توان عدسی‌ها	۲۳۶	۵-۱ شکست نور
۲۷۲	۱۵-۵ چشم و معایب آن	۲۴۱	۵-۲ عمق ظاهری و عمق واقعی
۲۷۸	پرسش‌های فصل ۵		۵-۳ رابطه شکست نور با تغییر سرعت نور در محیط
۲۸۳	پاسخ پرسش‌ها	۲۴۵	۵-۴ زاویه حد
۳۱۵	منابع	۲۴۸	۵-۵ بازتاب کلی
۳۹۱		۲۵۱	۵-۶ مسیر نور در منشور
		۲۵۲	

مقدمه

یکی از راهبردهای مهم در یادگیری، انجام تمرین‌های متناسب با اصول یادگیری و تکرار آن است. این امر اگر همراه با گسترش مفاهیم و بر مبنای اصول یادگیری باشد به یادگیری عمیق و پایدار خواهد انجامید و از طرفی چنانچه تمرین‌های مناسب، هم به صورت ساده و هم پیچیده طراحی و انجام شود می‌تواند در کاربرد مفاهیم و اصول برای پیش‌بینی پدیده‌های دیگر کمک کند. دوره کتاب‌های کار و راهنمای مطالعه دانش‌آموز براساس برنامه درسی دوره متوسطه و به منظور بهبود امر یادگیری دانش‌آموزان تهیه شده است. در این کتاب‌ها ابتدا بعضی از مفاهیم کتاب‌های درسی با ذکر مصادیق تشریح شده است و بعد از توسعه آن مفاهیم، مصادیق آن در قالب تمرین‌های طبقه‌بندی شده برای یادگیری عمیق آمده است.

دانش‌آموزان باید همواره کتاب درسی را اصل قرار داده و برای آمادگی بیشتر و انجام تکالیف از این کتاب‌ها استفاده نمایند. بدیهی است کتاب کار و راهنمای مطالعه در کنار کتاب درسی با راهنمایی معلم می‌تواند مفید باشد. این سازمان امیدوار است علاوه بر تألیف کتاب‌های کار و راهنمای مطالعه برای درس‌های ریاضی، فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی نسبت به تهیه کتب مناسب برای سایر دروس نیز متناسب با رشته تحصیلی دانش‌آموزان به تدریج اقدام نماید. این اقدام مرهون همکاری شایسته مؤسسه فرهنگی فاطمی با این سازمان برای تحقق بخشی از اهداف ذکر شده است.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

وزارت آموزش و پرورش

پیشگفتار ناشر

هدف از تهیه و انتشار مجموعه کتاب‌های کار و راهنمای مطالعه دانش‌آموز کمک به توسعه و درک بهتر مفاهیم کتاب‌های درسی و ایجاد مهارت برای پاسخ دادن به پرسش‌ها، مسائل و آزمون‌های گوناگون است. این کتاب‌ها جانشینی برای کتاب‌های درسی نیست، بلکه باید همراه با مطالعه کتاب‌های درسی مورد استفاده دانش‌آموزان قرار گیرد. ویژگی‌های این کتاب‌ها به‌طور خلاصه به شرح زیر است:

۱. مفاهیم هر فصل از کتاب درسی استخراج و شرح هر یک از آن‌ها جدا از هم بیان شده است.
۲. ترتیب مفاهیم به‌گونه‌ای است که هر یک یا هر چند مفهوم پیش‌نیاز مفاهیم بعد باشد.
۳. بعضی مفاهیم که برای درک مفاهیم بعد ضرورت دارند اما در کتاب درسی نیامده‌اند، در جای خود بیان شده است.
۴. در مواردی که یک مفهوم در کتاب درسی به‌طور مبسوط و کامل بیان شده، در این کتاب‌ها به اجمال آمده است. مفاهیمی که در کتاب‌های درسی به اجمال بیان شده، اما درک آن‌ها منوط به شرح بیش‌تری بوده، در این کتاب‌ها به‌طور مشروح بیان شده است. شایان ذکر است که در این کتاب‌ها به هیچ وجه افزودن مفاهیم و مطالب جدیدی خارج از برنامه کتاب‌های درسی مورد توجه نبوده است.
۵. مطالب هر فصل از کتاب درسی به‌گونه‌ای مناسب گروه‌بندی شده‌اند تا امکان جمع‌بندی و برقراری ارتباط میان مفاهیم آموخته شده فراهم شود. «سیمای فصل» که در ابتدای هر فصل کتاب‌ها آمده است، به این موضوع کمک شایانی می‌کند.
۶. در مواردی که وجود شکل، درک مفاهیم را آسان می‌کند، شکل‌های مناسبی آورده شده‌اند.
۷. در بیشتر موارد، مثال‌های حل شده برای درک بیشتر مطالب و آموزش روش حل مسائل آورده شده است.
۸. پرسش‌ها، مسائل و تمرین‌های متنوع و فراوان که براساس مفاهیم کتاب درسی طرح شده‌اند، یکی از ویژگی‌های مهم این کتاب‌ها به‌شمار می‌رود که در هر کتاب برحسب مورد با عناوین

گوناگون گروه‌بندی شده‌اند و هر گروه از پرسش‌ها بر مبنای هدف خاصی که با عنوان آن گروه مشخص شده، به‌ترتیب از ساده به مشکل تنظیم شده است.

۹. پاسخ برخی از پرسش‌های مفهومی، همه پرسش‌های تحلیلی و آزمون‌های چهارگزینه‌ای در بخش «پاسخ پرسش‌ها» آمده است. در مواردی که دستیابی به پاسخ نیازمند توجه به نکته خاصی بوده است، راهنمایی‌های لازم نیز آورده شده است. در مورد آزمون‌های چندگزینه‌ای، نیز غیر از موارد خیلی ساده، پاسخ بقیه پرسش‌ها به‌صورت تشریحی آمده است.

هر یک از کتاب‌های این مجموعه با توجه به نکات بیان شده زیر نظر گروه کارشناسان مؤسسه فرهنگی فاطمی، توسط مؤلف یا مؤلفان باتجربه تألیف و پس از آن بارها توسط ویراستاران و دبیران باسابقه آموزش و پرورش بازخوانی، حک و اصلاح شده است و در بسیاری موارد، هر یک از این کتاب‌ها حداقل توسط یکی از مؤلفان کتاب‌های درسی بازبینی شده است. خواندن نسخه دستنویس کتاب‌ها توسط چند دانش‌آموز و استفاده از نظرهای آن‌ها نیز بخشی از اجرای این طرح بوده است. سرانجام نسخه آماده شده هر یک از کتاب‌ها برای نظارت بر تألیف و تصویب محتوا در اختیار کمیسیون‌های تخصصی بخش مرتبط در سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی قرار گرفته که پس از اعمال نظرهای سازنده آنان و تأیید نسخه نهایی برای چاپ آماده شده است که در این جا، جا دارد صمیمانه از تمامی این عزیزان قدردانی و سپاسگزاری نماید.

کتاب‌های کار و راهنمای مطالعه دانش‌آموز بر اساس توافق‌نامه‌ای که با وزارت آموزش و پرورش به امضا رسیده است مطابق آخرین تغییرات کتاب‌های درسی و در مرحله نخست برای دروس ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی نظام‌جدید آموزش متوسطه، دوره پیش‌دانشگاهی و فنی‌وحرفه‌ای تهیه و منتشر خواهد شد. امید است این کتاب‌ها مورد توجه دبیران محترم و مورد استفاده دانش‌آموزان و داوطلبان ورود به دانشگاه‌ها قرار گیرد. انشاءالله.

بدیهی است این کتاب‌ها مانند هر اثر دیگر خالی از اشکال و لغزش نخواهد بود. از این رو، از دانش‌آموزان عزیز و دبیران گران قدر آموزش و پرورش تقاضا دارد پیشنهادهای اصلاحی خود را با ما در میان گذارند تا در چاپ‌های بعدی مورد توجه و استفاده قرار گیرد.

مؤسسه فرهنگی فاطمی

به نام آن که جان را فکرت آموخت

پیشگفتار مؤلفان

الف) سخنی با دانش آموزان

□ کتابی که در پیش رو دارید در پاسخ به نیاز واقعی شما در آموزش درس فیزیک ۱ و آزمایشگاه برنامه‌ریزی و تألیف شده است. امروزه وجود کتاب‌هایی که در کنار کتاب درسی به عمق بخشیدن و شوق‌انگیزتر کردن یادگیری و همچنین پشتیبانی هدفمند برنامه درسی شما را یاری رساند به لحاظ محدودیت‌های کتاب درسی یک ضرورت است. حتی بسیاری از کشورهای دنیا پا را از این هم فراتر نهاده و در ابتدای سال تحصیلی یک بسته آموزشی در اختیار هر دانش‌آموز قرار می‌دهند که تمام نیازهای آموزشی او را طی سال تحصیلی پوشش می‌دهد*.

□ کتاب حاضر ویرایش سوم کتابی است که نخستین بار در سال تحصیلی ۸۱-۸۰ منتشر شد و تاکنون استقبال بسیار خوبی از آن به عمل آمده است. در پاسخ به این استقبال، ویرایش سوم کتاب با تغییراتی همراه شده است که آن را برای استفاده شما هم در کلاس درس و هم در فعالیت‌های خارج از کلاس بسیار آسان‌تر و هدفمندتر ساخته است. همچنین با توجه به بازخوردهای گرفته شده از سوی جامعه دانش‌آموزی و معلمان، تلاش شده به تمام نیازهای آموزشی و ارزشیابی شما در همه حیطه‌های مختلف از جمله ارزشیابی‌های مستمر، پایانی، فعالیت‌های مبتنی بر IT، آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها و حتی آمادگی برای المپیادهای فیزیک، پاسخ داده شود.

□ هر فصل این کتاب از دو قسمت تشکیل شده است. در قسمت اول که در واقع راهنمای مطالعه کتاب درسی است ضمن توجه به مفاهیم و شرح آن‌ها مطابق برنامه کتاب درسی، مثال‌ها، فعالیت‌های ذهنی و عملی، و همچنین مطالبی با عنوان‌های معرفی دانشمندان و پیش‌تر بداند آمده است که در تألیف و تدوین آن‌ها تلاش و دقت فراوانی شده است. در این قسمت همچنین

* انتشار مجموعه جدید کتاب‌های پرسش‌ها و مسئله‌های تکمیلی مبتنی بر شیوه‌های نوین ارزشیابی کوششی در همین راستاست که توسط انتشارات فاطمی انجام شده است. شما می‌توانید در کنار کتاب کار و راهنمای مطالعه، از کتاب پرسش‌ها و مسئله‌های تکمیلی فیزیک (۱) و آزمایشگاه نیز استفاده کنید.

برای نخستین بار در کشورمان، صفحه‌های اینترنتی خاصی برای موضوع‌های مختلف هر فصل از کتاب طراحی و تولید شده است که آدرس اینترنتی آن‌ها در جای جای مختلف کتاب به چشم می‌خورد. در این صفحه‌های اینترنتی شما می‌توانید به‌طور کاملاً هدفمند و با حداقل زمان به بهترین منابع آموزش الکترونیک در قالب آزمایشگاه مجازی، شبیه‌سازی، فیلم‌های کوتاه آموزشی و همچنین مطالبی برای مطالعه جامع‌تر برخی از مفاهیم کتاب درسی دست یابید.

در قسمت دوم هر فصل که قسمت کار و فعالیت دانش‌آموز است، پرسش‌ها و مسئله‌هایی آمده است که به‌ترتیب زیرگروه‌بندی شده و هر گروه از پرسش‌ها بر مبنای هدف خاصی که با عنوان آن گروه مشخص شده، به‌ترتیب از ساده به مشکل تنظیم شده است.

پرسش‌های مروری: هدف از این پرسش‌ها، مرور و تکرار مفاهیم هر فصل و یادگیری آن‌هاست. تکراریکی از ارکان یادگیری است، بنابراین پاسخ هر پرسشی را که توانستید پیدا کنید به کتاب درسی مراجعه و مبحث مربوط به آن را دوباره مطالعه کنید.

پرسش‌های مقایسه‌ای: منظور از این پرسش‌ها مقایسه مفاهیم نزدیک به هم، تشخیص موارد مشابه و تفاوت و یافتن رابطه بین آن‌هاست.

پرسش‌های مفهومی: به‌خاطر سپردن یک مفهوم و درک صحیح آن دو موضوع جداگانه‌اند. منظور از پرسش‌های مفهومی، درک صحیح مفاهیم و استفاده درست از آن‌هاست.

مسئله‌ها: به‌منظور پرورش مهارت‌های شما در به‌کارگیری رابطه‌های فیزیکی و همچنین دقت در محاسبه‌های ریاضی، مسئله‌هایی در سطح مفاهیم کتاب طراحی شده‌اند که برخی از آن‌ها از عمق بیشتری برخوردارند. در این قسمت برای سادگی در انجام فعالیت‌های کلاسی و خارج از کلاس، مسئله‌ها مطابق بخش‌بندی کتاب درسی تنظیم شده‌اند.

پرسش‌های چندگزینه‌ای: در پایان هر فصل، نمونه‌هایی از پرسش‌های آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها، پرسش‌های المپیادهای فیزیک ایران، پرسش‌های چندگزینه‌ای از کتاب‌های معتبر خارجی و همچنین پرسش‌های تألیفی به‌منظور آشنایی دانش‌آموزان با نحوه این‌گونه پرسش‌ها آورده شده است. هنگام استفاده از این پرسش‌ها توجه به این نکته مهم ضروری است که تنها پس از تسلط کامل روی کلیه مفاهیم کتاب درسی سراغ این پرسش‌ها بروید. به عبارت دیگر پس از پایان یافتن همه فعالیت‌های مرتبط با هر فصل به این پرسش‌ها پاسخ دهید.

به‌جز پرسش‌های مروری، که پاسخ آن‌ها را می‌توانید در محتوای این کتاب یا کتاب درسی پیدا کنید، پاسخ بیش‌تر پرسش‌ها و مسئله‌ها در قسمت «پاسخ پرسش‌ها» به صورت تشریحی آورده شده است. توصیه اکید می‌شود پس از آن‌که در پاسخ به پرسش یا حل مسئله‌ای به اندازه کافی تلاش نمودید، تنها برای اطمینان از پاسخ یا راه حل خود به این قسمت مراجعه کنید.

ب) سخنی با همکاران

□ سلام و احترام بر همکاران عزیزی که کلاس‌های درس امروز آن‌ها، ایران فردا را می‌سازد. امید است در این راه از هر کوششی که منجر به شوق‌انگیزتر شدن یادگیری و مشارکت دانش‌آموزان در فرایند آموزش می‌شود، دریغ نورزند. بدون شک فعالیت‌های جمعی و مشارکتی دانش‌آموزان در کلاس‌های درس، ضمن آن‌که آن‌ها را به درک بهتر و عمیق‌تر مفاهیم رهنمون می‌کند، باعث می‌شود که مهارت‌های مختلف آن‌ها پرورش یافته و با نگرش بهتری با دنیای پیرامون خود تعامل داشته باشند؛ تعاملی که ابزار آن در دنیای پر حجم و پرشتاب امروز، دانش، مهارت و بینش و یا در یک کلام داشتن خرد است.

□ همکاران محترم، همان‌طور که می‌دانید برنامه‌ریزی و تألیف کتابی که بتواند در کنار کتاب درسی ضمن توجه به واقعیت‌ها، هدف‌های اصیل و درست برنامه درسی را پشتیبانی کند و فعالیت‌های کلاس‌های درس شما را هدفمندتر، لذت‌بخش‌تر و آسان‌تر به پیش برد، نیاز به تعامل، تجربه، دانش و کوشش فراوانی دارد که مؤلفان این کتاب به‌قدر وسع خود در این راه کوشیده‌اند و همچون گذشته از سر مت پذیرای نقد و پیشنهادهای شما برای بهبود کیفیت این کتاب و رفع لغزش‌های احتمالی آن هستند.

□ همکاران عزیز، در ویرایش سوم این کتاب تغییراتی به‌عمل آمده است که آن را برای استفاده در کلاس در کنار کتاب درسی و همچنین فعالیت‌های خارج از کلاس درس نه تنها از جایگاه دانش‌آموزان، بلکه از منظر فعالیت‌های یک معلم نیز آسان‌تر کرده است. بدون تردید وضعیت کلاس‌های درس شما در نحوه استفاده از این کتاب تأثیر مستقیم دارد. در این کتاب تلاش شده است لوازم مورد نیاز برای آموزشی فعال مبتنی بر برنامه کتاب درسی برنامه‌ریزی و تألیف شود.

قدردانی

در اینجا لازم می‌دانیم از جناب آقای ناصر مقبلی، که همچون گذشته تجربه‌مند خود را به‌کار گرفتند و با ویرایش دوباره کتاب، خواندن آن را برای شما عزیزان روان‌تر نمودند و از سرکار خانم اکرم جمشیدی‌نیا، دبیر محترم فیزیک، که پاسخ همه مسئله‌ها و پرسش‌های پایان هر فصل را کنترل نمودند تشکر کنیم. همچنین از عوامل تولید مؤسسه انتشارات فاطمی که با دقت و کوشش فراوان کتابی آراسته تولید نمودند قدردانی می‌کنیم. در آخر خدای بزرگ را سپاس می‌گذاریم که منشأ همه تلاش‌ها از او و همه سپاس‌ها برای او و به جانب اوست. از او فزونی توفیق بر انجام کارهای نیک خواهانیم.

مؤلفان

تیرماه ۱۳۸۶