



جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

کتاب کار و راهنمای مطالعه دانش آموز

فیزیک ۲

دوره پیش دانشگاهی

رشته علوم ریاضی



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 ۲

دورهٔ پیش‌دانشگاهی

رشتهٔ علوم ریاضی

مؤلفان: روح‌الله خلیلی بروجنی، اسفندیار معتمدی، محمدعلی یزشپور

ویراستار: ناصر مقبلی

ناشر: مؤسسه فرهنگی فاطمی

چاپ اول، ۱۳۸۵

شابک ۹۶۴-۳۱۸-۳۶۵-۳

ISBN 964-318-365-3

تیراژ: ۳۰۰۰ نسخه

آماده‌سازی پیش از چاپ: واحد تولید مؤسسه فرهنگی فاطمی

- مدیر تولید: فرید مصلحی

- طراح جلد: زهرا قورچیان

- حروفچینی و صفحه‌بندی (TEX-پارک): هنگامه صادقی

- بازسازی تصاویر: فاطمه تقی

- نظارت بر چاپ: علی محمدپور

لینوگرافی: صاحب

چاپ و صحافی: چاپخانه 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

خلیلی بروجنی، روح‌الله

فیزیک ۲ دورهٔ پیش‌دانشگاهی رشتهٔ علوم ریاضی / مؤلفان روح‌الله خلیلی بروجنی، اسفندیار معتمدی، محمدعلی یزشپور؛ ویراستار ناصر مقبلی؛ 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، ۱۳۸۵. ده، ۲۸۶ ص: مصور، جدول، نمودار. - (کتاب کار و راهنمای مطالعه دانش‌آموز)

ISBN 964-318-365-3

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

کتابنامه: ص. ۲۷۸.

۱. فیزیک - کتابهای درسی - راهنمای آموزشی (متوسطه). ۲. فیزیک - مسائل، تمرینها و غیره (متوسطه).
۳. فیزیک - آزمونها و تمرینها (متوسطه). الف. معتمدی، اسفندیار، ۱۳۱۷ - ب. یزشپور، محمدعلی، ۱۳۰۷ - ج. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف و برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش. د. مؤسسه فرهنگی فاطمی. گروه فیزیک. ه. عنوان. و. عنوان: کتاب کار و راهنمای مطالعه دانش‌آموز فیزیک ۲ دورهٔ پیش‌دانشگاهی (رشتهٔ علوم ریاضی).

۵۳۰/۰۷۶

QC۳۲/ج۸۹۹۴

کتابخانه ملی ایران

م ۸۴-۱۰۱۳۹

این کتاب تا پایان سال تحصیلی
۱۳۸۵-۸۶ تغییر نخواهد کرد.

فهرست

پنج	مقدمه
هفت	پیشگفتار ناشر
نه	پیشگفتار مؤلفان
۳	فصل ۱ صوت
۳	۱-۱ موج صوتی
۶	۲-۱ سرعت صوت
۱۰	۳-۱ حدود شنوایی انسان
۱۴	۴-۱ لوله‌های صوتی
۲۲	۵-۱ شدت صوت
۳۵	پیرش‌های فصل ۱
۴۹	فصل ۲ موج‌های الکترومغناطیسی
۵۲	۱-۲ چگونگی تشکیل موج‌های الکترومغناطیسی توسط یک آنتن
۵۷	۲-۲ سرعت انتشار موج‌های الکترومغناطیسی
۵۸	۳-۲ طیف موج‌های الکترومغناطیسی
۶۲	۴-۲ تداخل موج‌های نوری
۷۳	پیرش‌های فصل ۲
۸۵	فصل ۳ آشنایی با فیزیک اتمی
۸۶	۱-۳ نظریه کوانتومی
۱۰۰	۲-۳ فوتون و پدیده فوتوالکتریک
۱۰۹	۳-۳ طیف اتمی
۱۲۲	۴-۳ الگوهای اتمی

۱۳۲	۴-۳ الگوهای اتمی
۱۴۲	۵-۳ آشنایی با لیزر
۱۴۷	پرسش‌های فصل ۳
۱۶۹	فصل ۴ آشنایی با فیزیک حالت جامد و ساختار هسته
۱۶۹	۱-۴ مواد رسانا و نارسانا
۱۷۲	۲-۴ نظریه نواری
۱۷۷	۳-۴ رسانش الکتریکی در مدل ساختار نواری
۱۷۹	۴-۴ برخی از ویژگی‌های نیمرساناها
۱۸۱	۵-۴ آرایش نیمرساناها
۱۸۶	۶-۴ دیود و پیوندگاه $p-n$
۱۹۲	۷-۴ آبرساناها
۱۹۴	۸-۴ ساختار هسته اتم
۲۰۴	۹-۴ پرتوزایی (رادیواکتیویته)
۲۱۲	۱۰-۴ شکافت هسته‌ای
۲۲۲	پرسش‌های فصل ۴
۲۴۵	پاسخ پرسش‌ها
۲۴۵	فصل ۱
۲۵۶	فصل ۲
۲۶۱	فصل ۳
۲۷۲	فصل ۴
۲۷۸	منابع

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، به ترتیب از ساده به مشکل تنظیم شده است.

۹. پاسخ برخی از پرسش‌های مفهومی و پرسش‌های چندگزینه‌ای 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 به صورت تشریحی آمده است.

هریک 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 اینجا، 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 با آخرین تغییرات کتاب‌های درسی، برای دروس ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زبان انگلیسی و نیز تعدادی از کتاب‌های زبان و ادبیات فارسی و عربی دوره متوسطه و پیش‌دانشگاهی تهیه و منتشر شده است. 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 گرانقدر 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

پیشگفتار مؤلفان

اهداف، ویژگی‌ها و چگونگی تألیف مجموعه کتاب‌های کار و راهنمای مطالعه، در پیشگفتار ناشر آمده است. در اینجا ذکر نکاتی چند ضروری به نظر می‌رسد.

۱. در این کتاب تعداد زیادی پرسش، تمرین و فعالیت در قالب ۴ فصل آورده شده است که پرسش‌های پایان هر فصل به ترتیب زیر گروه‌بندی شده و هر گروه از پرسش‌ها بر مبنای هدف خاصی که با عنوان آن گروه مشخص شده، به ترتیب 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 نتوانستید 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: به خاطر سپردن یک مفهوم و درک صحیح آن دو موضوع جداگانه‌اند. منظور از پرسش‌های مفهومی، درک صحیح مفاهیم و استفاده درست از آن‌هاست.

⌚ پرسش‌های چندگزینه‌ای: در پایان هر فصل، نمونه‌هایی از پرسش‌های آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها، پرسش‌های چندگزینه‌ای از کتاب‌های معتبر خارجی و همچنین پرسش‌هایی به انتخاب مؤلفین به منظور آشنایی دانش‌آموزان با نحوه این‌گونه پرسش‌ها آورده شده است.

۲. برای اینکه دانش‌آموز به طور فعالتر و با انگیزه بیشتری به مطالعه بپردازد و به یادگیری خود عمق ببخشد، داخل هر فصل تعدادی پرسش، تمرین و فعالیت به تناسب موضوع گنجانده شده است به طوری که برای پاسخ دادن برخی از آن‌ها دانش‌آموز لازم است با دیگر دانش‌آموزان گروه کلاسی خود بحث و مشورت

- کند. همچنین برای انجام بعضی از فعالیت‌های کتاب، لازم است دانش‌آموز از وسایل ساده‌ای که معمولاً در منزل نیز موجود است استفاده کند و پس از انجام یک آزمایش ساده به نتیجه‌گیری بپردازد.
۳. عبارت‌های مهم هر مبحث، با حروف سیاه ایرانیک نشان داده شده‌اند.
۴. بجز پرسش‌های مروری، پاسخ سایر پرسش‌ها در قسمت «پاسخ پرسش‌ها» به صورت تشریحی آورده شده است.
۵. به منظور آشنایی دانش‌آموزان با زندگی و آثار دانشمندان فیزیک در هر فصل متناسب با موضوع به شرح حال و آثار یک یا چند دانشمند پرداخته‌ایم.

مؤلفان