

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# فیزیک (۳) و آزمایشگاه

سال سوم آموزش متوسطه

رشته علوم تجربی

وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری

نام کتاب: فیزیک (۳) و آزمایشگاه - ۲۵۶/۳

شورای برنامه‌ریزی: احمد احمدی، سیامک خادمی، روح‌الله خلیلی بروجنی، منیژه رهبر، محمدرضا شریف‌زاده اکباتانی،

مهرناز طلوع شمس، مجید فلاح، حمید فدایی فرد و اسفندیار معتمدی

مؤلفان: احمد احمدی، روح‌الله خلیلی بروجنی، سید مهدی شیوایی، حسن عزیزی و غلامعلی محمودزاده

بازنگری و اصلاح فصل‌های ۱ و ۲: احمد احمدی، محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر، محمدرضا شریف‌زاده اکباتانی و حمید فدایی فرد

فصل‌های ۳ و ۴: روح‌الله خلیلی بروجنی

ویراستار: محمدکاظم بهنیا

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹ - ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبسایت: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

مدیر امور فنی و چاپ: لیدا نیک‌روش

رسام: مریم دهقان‌زاده

طراح جلد: جواد صفری

صفحه‌آرا: راحله زادفتح‌اله، سمیه قنبری

حروفچین: سیده فاطمه محسنی، زهرا ایمانی نصر

مصحح: سیف‌الله بیگ محمد دلیوند، حسین چراغی

امور آماده‌سازی خبر: زینت بهشتی شیرازی

امور فنی رایانه‌ای: فاطمه رئیسیان فیروزآباد، ناهید خیام‌باشی

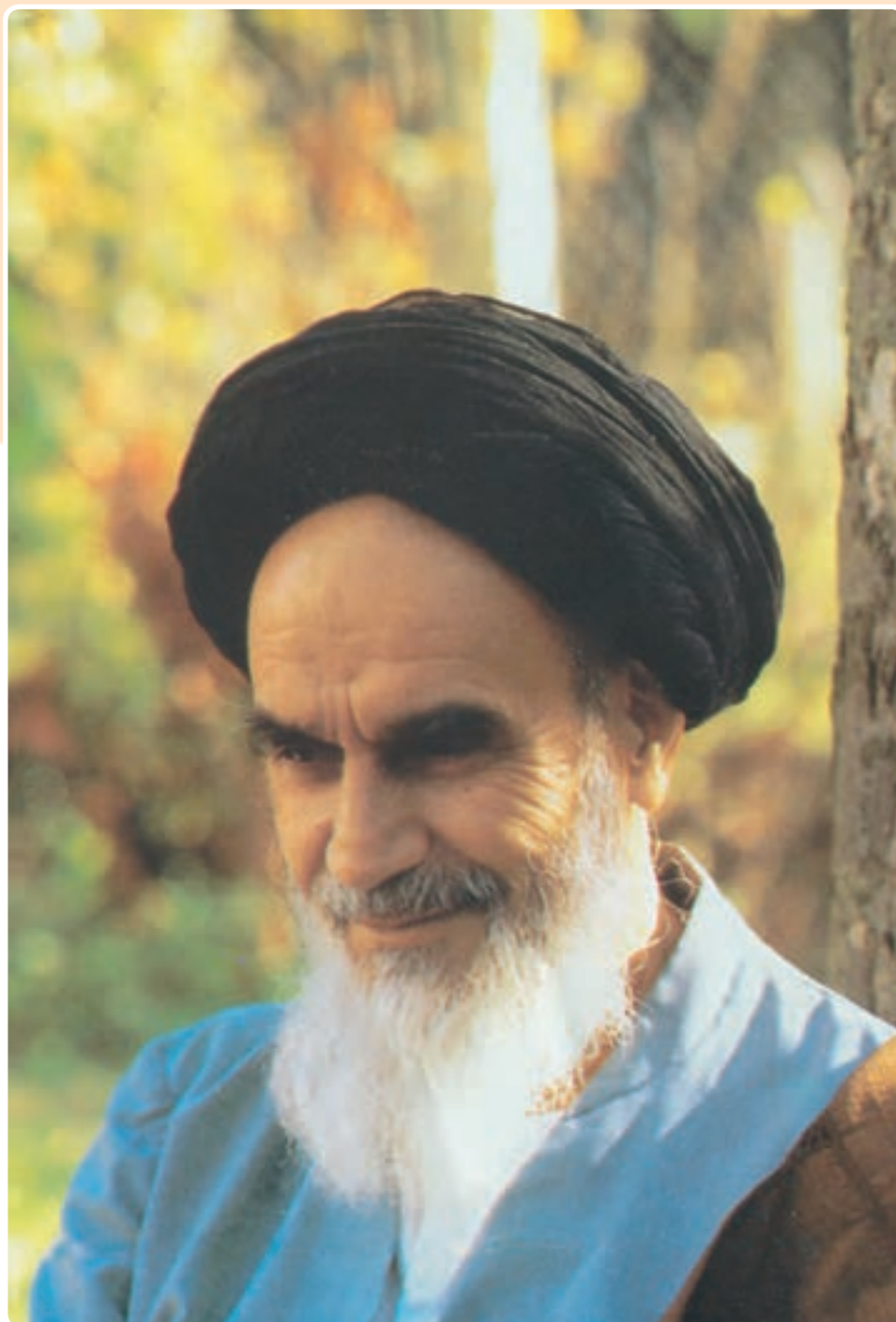
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۰۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ پانزدهم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.



شما متوقع نباشید که همین امروز بتوانید طیاره درست کنید، میگ درست کنید. البته الان نمی‌شود؛ اما مایوس نباشید از اینکه نمی‌توانیم درست کنیم. باید بیدار شوید، بروید دنبال اینکه آن صنایع پیشرفته را خودتان درست کنید. وقتی این فکر در یک ملتی پیدا شد و این اراده در یک ملتی پیدا شد کوشش می‌کند و دنبال کوشش، این مطلب حاصل می‌شود.  
امام خمینی (رحمة الله عليه)

## فهرست

### فصل ۱: الکتریسیته ساکن

۱-۱- قانون کولن	۲
۲-۱- میدان الکتریکی	۱۰
۳-۱- میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار	۱۱
۴-۱- خطوط میدان الکتریکی	۱۵
۵-۱- نیروی وارد بر بار الکتریکی در میدان الکتریکی	۱۷
۶-۱- انرژی پتانسیل الکتریکی	۱۹
۷-۱- پتانسیل الکتریکی	۲۱
۸-۱- توزیع و القای بار در رساناها	۲۴
۹-۱- خازن	۲۸
۱۰-۱- ظرفیت خازن	۳۰
۱۱-۱- خازن با دی الکتریک	۳۰
۱۲-۱- انرژی خازن	۳۷
۱۳-۱- به هم بستن خازن‌ها در مدار	۳۹
پرسش‌ها	۴۴
مسئله‌ها	۴۵

### فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

۱-۲- جریان الکتریکی	۴۹
۲-۲- مقاومت رساناهای اهمی و عوامل مؤثر بر آنها	۵۱
۳-۲- برخی از استانداردهای مهندسی سیم‌ها	۵۵
۴-۲- نیروی محرکه الکتریکی و مدارها	۵۹
۵-۲- توان در مدارهای الکتریکی	۶۴
۶-۲- به هم بستن متوالی مقاومت‌ها	۶۷
۷-۲- مدارهای چندحلقه‌ای و به هم بستن موازی مقاومت‌ها	۶۸
پرسش‌ها	۷۵
مسئله‌ها	۷۶

### فصل ۳: میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی..... ۷۹

- ۱-۳ مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی ..... ۸۰
- ۲-۳ میدان مغناطیسی ..... ۸۲
- ۳-۳ نیروی مغناطیسی وارد بر رسانای حامل جریان ..... ۸۵
- ۴-۳ نیروی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی ..... ۹۰
- ۵-۳ آثار مغناطیسی جریان الکتریکی ..... ۹۲
- ۶-۳ نیروی بین سیم‌های موازی حامل جریان ..... ۹۸
- ۷-۳ خواص مغناطیسی مواد ..... ۱۰۰
- پرسش‌ها ..... ۱۰۳
- مسئله‌ها ..... ۱۰۶

### فصل ۴: القای الکترومغناطیسی..... ۱۰۷

- ۱-۴ پدیدهٔ القای الکترومغناطیسی ..... ۱۰۸
- ۲-۴ شار مغناطیسی ..... ۱۱۱
- ۳-۴ قانون القای الکترومغناطیسی فارادی ..... ۱۱۲
- ۴-۴ قانون لنز ..... ۱۱۷
- ۵-۴ القاگرها و اثر خودالقایی ..... ۱۱۸
- ۶-۴ انرژی ذخیره‌شده در القاگر ..... ۱۲۳
- ۷-۴ جریان متناوب ..... ۱۲۵
- پرسش‌ها ..... ۱۳۰
- مسئله‌ها ..... ۱۳۲

### پیوست ..... ۱۳۴

### واژه‌نامهٔ فارسی - انگلیسی ..... ۱۳۷

### فهرست منابع ..... ۱۳۸

## سخنی با دانش آموزان و همکاران محترم

فیزیک، علمی تجربی و حاصل تلاش انسان برای درک دنیای اطراف است. این علم دانشی آزمودنی است که می تواند با مشاهده پدیده های جدید دستخوش تغییر شود. به عبارت دیگر در فیزیک هیچ نظریه ای به عنوان حقیقت پایانی و غایی وجود ندارد.

پرورش علمی دانش آموزان و برخوردار شدن آنان از سواد علمی فناورانه از لازمه های زندگی سالم و موفقیت آمیز در جهان امروز است. به دنبال تحولات سریع در علم و فناوری، شیوه های زندگی نیز دچار تغییر زیادی شده است. این امر سبب می شود تا نیازهای فردای دانش آموزان در زمینه علم و فناوری برای برنامه ریزان آموزشی، به طور کامل آشکار نباشد. به همین دلیل شیوه های آموزش فیزیک نیز به تبع نیازهای جدید، تغییرات چشمگیری داشته است.

در شیوه های نوین آموزش، تلاش زیادی می شود تا دانش آموز، چگونگی آموختن را بیاموزد و مهارت برخورد با یک پدیده و پیمودن مراحل را که منجر به شناسایی آن پدیده می شود، فراگیرد. در کتاب های درسی فیزیک تلاش شده است، دانش آموز در تولید مفاهیم درسی نقش فعالی داشته باشد. قسمتی از نقش دبیران محترم، طرح مناسب موضوع های درسی و سپس راهنمایی دانش آموزان برای باز کشف مفاهیم مربوط به موضوع های مطرح شده است. با توجه به اینکه یکی از موضوعات مورد تأکید در این کتاب، فعال بودن دانش آموزان و نقش داشتن آنها در تولید مفاهیم است، لازم است که همکاران محترم از افزودن مطالب اضافی به مباحث کتاب که به شکل مبسوط در سال های آتی به آنها پرداخته خواهد شد، جداً بپرهیزند تا نقش فعالی که دانش آموزان در تولید مفاهیم می توانند داشته باشند، سبب رشد عقلی و مهارتی آنها شود این موضوع خود یکی از اهداف اصلی آموزش در دوره های عمومی و متوسطه است.

مناسب است همکاران محترم، موضوعات درسی را به گونه ای طرح کنند که اکثر دانش آموزان در فرایند آموزش و یادگیری درگیر شوند و مهارت های علمی و عملی آنها رشد یابد.

انتظار می رود همکاران گرامی هر جا که لازم می دانند با تکیه بر تجربه خود و دیگر همکاران، فعالیت و یا آزمایشی را که به یادگیری بهتر دانش آموزان کمک می کند، طراحی کنند و آنها را به طور گروهی برانجام آزمایش ها ترغیب کنند و از آنان بخواهند که گزارش کار، پیشنهادها و نتایجی را که از فعالیت می گیرند، در دفتر خود ثبت و به کلاس ارائه کنند. چگونگی ارائه این گزارش می تواند به عنوان یکی از ملاک های ارزشیابی مورد توجه قرار گیرد. لازم به یادآوری است استفاده از ماشین حساب های ساده در امتحانات فیزیک مانعی ندارد و در آزمون ها دادن ثابت های فیزیکی الزامی است.

گروه فیزیک دفتر تألیف کتاب های درسی ابتدایی و متوسطه نظری همواره از دریافت نظرهای ارزشمند دبیران محترم، صاحب نظران و دانش آموزان جهت رفع نارسایی ها و لغزش های احتمالی به گرمی استقبال می کنند. نظرهای اصلاحی خود را به نشانی تهران - صندوق پستی ۱۵۸۵۵/۳۶۳ - گروه فیزیک و یا نشانی الکترونیک [physics-dept@talif.sch.ir](mailto:physics-dept@talif.sch.ir) ارسال نمایید.

گروه فیزیک دفتر تألیف کتاب های درسی ابتدایی و متوسطه نظری

<http://physics-dept.talif.sch.ir>

دانش آموزان عزیز، صفحه ویژه ای برای پشتیبانی این کتاب به آدرس

<http://physics-dept.talif.sch.ir/cd3/physics.htm> طراحی شده و در دسترس

شماست. در این صفحه مجموعه ای از فیلم های کوتاه آموزشی، آزمایشگاه مجازی،

شبیه سازی، بیشتر بدانید و آزمون به تفکیک هر فصل وجود دارد که در طول سال

تحصیلی می توانید از آنها استفاده کنید.