

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# فیزیک (۳) و آزمایشگاه

سال سوم آموزش متوسطه

رشته ریاضی و فیزیک

## 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 - ۲۵۶/۴

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، ۲ و ۳: احمد احمدی، محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر، محمدرضا شریف‌زاده اکباتانی و حمید فدایی فرد

فصل‌های ۵، 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: ۰۹۲۶۶۰۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

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

مدیر امور فنی و چاپ: سید احمد حسینی

رسام: مریم دهقان‌زاده

طراح جلد: جواد صفری

صفحه‌آرا: راحله زادفتح‌اله

حروفچین: سیده فاطمه محسنی، زهرا ایمانی نصر

مصحح: فاطمه گیتی جبین، علیرضا ملکان

امور آماده‌سازی خبر: زینت بهشتی شیرازی

امور فنی رایانه‌ای: حمید ثابت کلاچاهی، پیمان حبیب‌پور

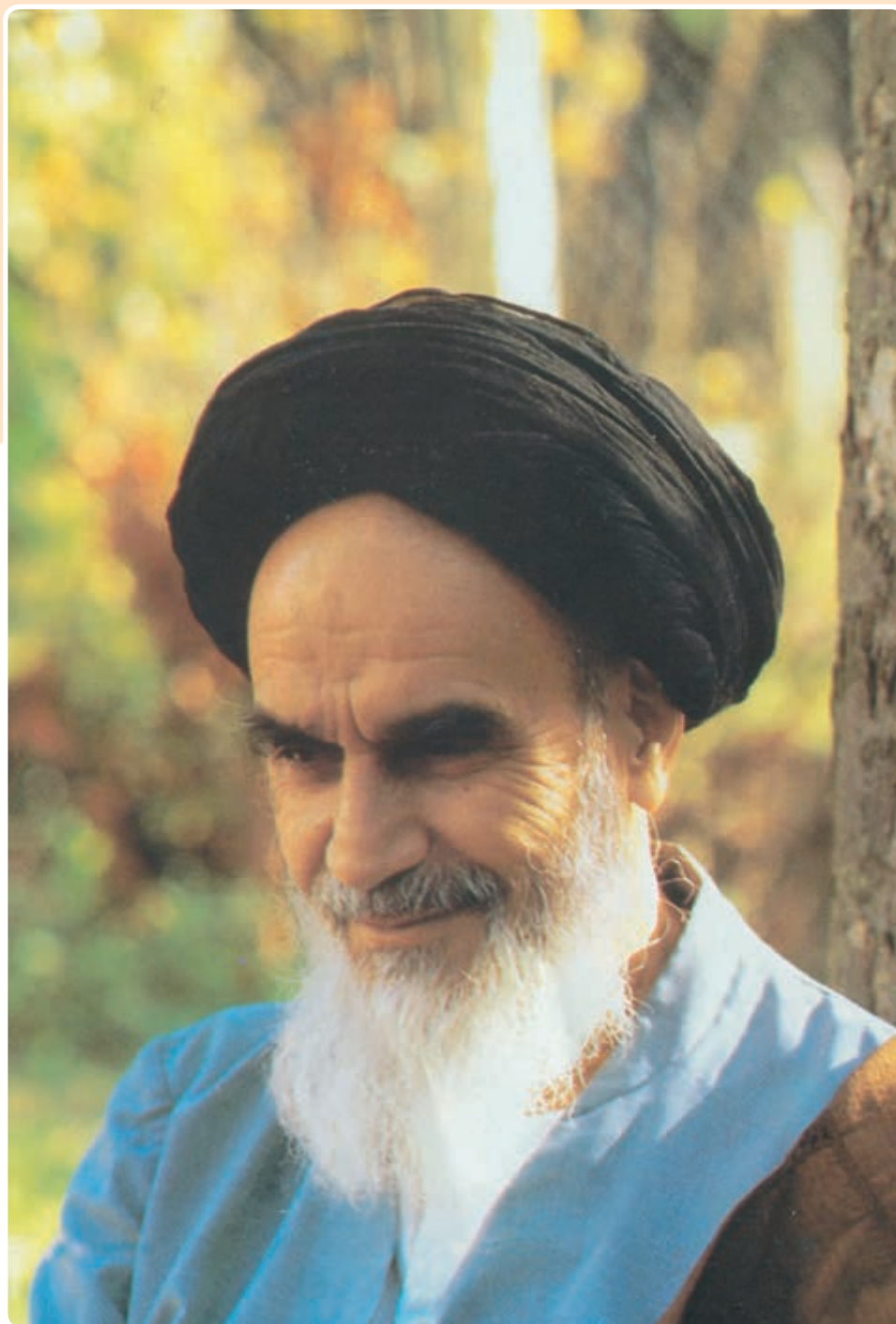
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

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 چهاردهم ۱۳۹۳

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 علیه)



## فهرست

### فصل ۱: ترمودینامیک.....۱

- ۱-۱- معادلهٔ حالت ..... ۲
- ۲-۱- فرایندهای ترمودینامیکی آرمانی ..... ۴
- ۳-۱- تبادل انرژی ..... ۵
- ۴-۱- انرژی درونی و قانون اول ترمودینامیک ..... ۵
- ۵-۱- فرایندهای خاص ..... ۶
- ۶-۱- چرخهٔ ترمودینامیکی ..... ۱۸
- ۷-۱- ماشین‌های گرمایی ..... ۱۹
- ۸-۱- بازدهٔ ماشین گرمایی ..... ۲۴
- ۹-۱- قانون دوم ترمودینامیک (به بیان ماشین گرمایی) ..... ۲۵
- ۱۰-۱- یخچال‌ها ..... ۲۸
- ۱۱-۱- قانون دوم ترمودینامیک (به بیان یخچالی) ..... ۳۰
- پرسش‌ها ..... ۳۲
- مسئله‌ها ..... ۳۲

### فصل ۲: الکتریسیتهٔ ساکن.....۳۵

- ۱-۲- قانون کولن ..... ۳۶
- ۲-۲- میدان الکتریکی ..... ۴۵
- ۳-۲- میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار ..... ۴۶
- ۴-۲- خطوط میدان الکتریکی ..... ۴۹
- ۵-۲- نیروی وارد بر بار الکتریکی در میدان الکتریکی ..... ۵۲
- ۶-۲- انرژی پتانسیل الکتریکی ..... ۵۳
- ۷-۲- پتانسیل الکتریکی ..... ۵۵
- ۸-۲- توزیع و القای بار در رساناها ..... ۵۸
- ۹-۲- خازن ..... ۶۲
- ۱۰-۲- ظرفیت خازن ..... ۶۳
- ۱۱-۲- خازن با دی‌الکتریک ..... ۶۴
- ۱۲-۲- انرژی خازن ..... ۷۰
- ۱۳-۲- به هم بستن خازن‌ها در مدار ..... ۷۲
- پرسش‌ها ..... ۷۸
- مسئله‌ها ..... ۷۹

### فصل ۳: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم..... ۸۲

- ۱-۳- جریان الکتریکی ..... ۸۳
- ۲-۳- مقاومت رساناهای اهمی و عوامل مؤثر بر آنها ..... ۸۵
- ۳-۳- برخی از استانداردهای مهندسی سیم ها ..... ۸۹
- ۴-۳- نیروی محرکه الکتریکی و مدارها ..... ۹۳
- ۵-۳- توان در مدارهای الکتریکی ..... ۹۸
- ۶-۳- به هم بستن متوالی مقاومت ها ..... ۱۰۱
- ۷-۳- مدارهای چندحلقه ای و به هم بستن موازی مقاومت ها ..... ۱۰۲
- پرسش ها ..... ۱۱۰
- مسئله ها ..... ۱۱۲

### فصل ۴: میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی..... ۱۱۵

- ۱-۴- مغناطیس و قطب های مغناطیسی ..... ۱۱۶
- ۲-۴- میدان مغناطیسی ..... ۱۱۸
- ۳-۴- نیروی مغناطیسی وارد بر رسانای حامل جریان ..... ۱۲۱
- ۴-۴- نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی ..... ۱۲۶
- ۵-۴- آثار مغناطیسی جریان الکتریکی ..... ۱۲۸
- ۶-۴- نیروی بین سیم های موازی حامل جریان ..... ۱۳۴
- ۷-۴- خواص مغناطیسی مواد ..... ۱۳۶
- پرسش ها ..... ۱۳۹
- مسئله ها ..... ۱۴۲

### فصل ۵: القای الکترومغناطیسی..... ۱۴۳

- ۱-۵- پدیده القای الکترومغناطیسی ..... ۱۴۴
- ۲-۵- شار مغناطیسی ..... ۱۴۷
- ۳-۵- قانون القای الکترومغناطیسی فارادی ..... ۱۴۸
- ۴-۵- قانون لنز ..... ۱۵۲
- ۵-۵- القاگرها و اثر خودالقایی ..... ۱۵۴
- ۶-۵- انرژی ذخیره شده در القاگر ..... ۱۵۹
- ۷-۵- جریان متناوب ..... ۱۶۱
- پرسش ها ..... ۱۶۶
- مسئله ها ..... ۱۶۸

### پیوست ..... ۱۷۰

### واژه نامه فارسی - انگلیسی..... ۱۷۲

### فهرست منابع ..... ۱۷۴

## 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 می‌تواند با مشاهده پدیده‌های جدید دستخوش تغییر شود. به عبارت دیگر در فیزیک هیچ نظریه‌ای به عنوان حقیقت پایانی و غایی وجود ندارد.

پرورش علمی دانش آموزان و برخوردار شدن آنان از سواد علمی فناورانه از لازمه‌های زندگی سالم و موفقیت‌آمیز در جهان امروز است. به دنبال تحولات سریع در علم و فناوری، شیوه‌های زندگی نیز دچار تغییر زیادی شده است. این امر سبب می‌شود تا نیازهای فردی دانش‌آموزان در زمینه علم و فناوری برای برنامه‌ریزان آموزشی، به طور کامل آشکار نباشد. به همین دلیل شیوه‌های آموزش فیزیک نیز به تبع نیازهای جدید، تغییرات چشمگیری داشته است.

در شیوه‌های نوین آموزش، تلاش زیادی می‌شود تا دانش‌آموز، چگونگی آموختن را بیاموزد و مهارت برخورد با یک پدیده و بیمودن مراحل را که منجر به شناسایی آن پدیده می‌شود، فراگیرد. در کتاب‌های درسی فیزیک تلاش شده است، دانش‌آموز در تولید مفاهیم درسی نقش فعالی داشته باشد. قسمتی از نقش دبیران محترم، طرح مناسب موضوع‌های درسی و سپس راهنمایی دانش‌آموزان برای باز کشف مفاهیم مربوط به موضوع‌های مطرح شده است. با توجه به اینکه یکی از موضوعات مورد تأکید در این کتاب، فعال بودن دانش‌آموزان 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 سال‌های آتی به آنها پرداخته خواهد شد، جداً بپرهیزند تا نقش فعالی که دانش‌آموزان در تولید مفاهیم می‌توانند داشته باشند، سبب رشد عقلی و مهارتی آنها شود این موضوع خود یکی از هدف‌های اصلی آموزش در دوره‌های عمومی و متوسطه است.

مناسب است همکاران محترم، موضوعات درسی را به گونه‌ای طرح کنند که اکثر دانش‌آموزان در فرایند آموزش و یادگیری درگیر شوند و مهارت‌های علمی و عملی آنها رشد یابد.

انتظار می‌رود همکاران گرامی هر جا که لازم می‌دانند با تکیه بر تجربه خود و دیگر همکاران، فعالیت و یا آزمایشی را که به یادگیری بهتر دانش‌آموزان کمک می‌کند، طراحی کنند و آنها را به طور گروهی برانجام آزمایش‌ها ترغیب کنند و از آنان بخواهند که گزارش کار، پیشنهادها و نتایجی را که از فعالیت می‌گیرند، در دفتر خود ثبت و به کلاس ارائه کنند. چگونگی ارائه این گزارش می‌تواند به عنوان یکی از ملاک‌های ارزشیابی مورد توجه قرار گیرد. لازم به یادآوری است استفاده از ماشین حساب‌های ساده در امتحانات فیزیک مانعی ندارد و در آزمون‌ها دادن ثابت‌های فیزیکی الزامی است.

گروه فیزیک دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری همواره از دریافت نظرهای ارزشمند دبیران محترم، صاحب‌نظران و دانش‌آموزان جهت رفع نارسایی‌ها و لغزش‌های احتمالی به گرمی استقبال می‌کنند. 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 کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری

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

دانش آموزان عزیز، صفحه ویژه‌ای برای پشتیبانی این کتاب به آدرس <http://physics-dept.talif.sch.ir/cd3/physics.htm> طراحی شده و در دسترس شماست. در این صفحه مجموعه‌ای از فیلم‌های کوتاه آموزشی، آزمایشگاه مجازی، شبیه‌سازی، بیشتر بدانید و آزمون به تفکیک هر فصل وجود دارد که در طول سال تحصیلی می‌توانید از آنها استفاده کنید.