

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# فیزیک (۱)

رشته ریاضی و فیزیک

پایه دهم

دوره دوم متوسطه

۱۳۹۵



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

- نام کتاب: فیزیک (۱) پایه دهم دوره دوم متوسطه - ۱۱۰۲۰۹
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: شورای برنامه‌ریزی و تألیف گروه فیزیک دفتر تألیف کتاب‌های درسی (برنامه‌ریزی درسی و تألیف) - سید اکبر میرجعفری و کاظم بهنیا (ویراستار ادبی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی: لیدانیک‌روش (مدیر امور فنی و چاپ) - مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - محمد مهدی ذبیحی (طراح جلد) - راحله زادفتح‌اله (طراح گرافیک و صفحه‌آرا) - فاطمه رئیس‌یان فیروزآباد، کبری اجابتی، سیف‌الله بیک محمد دلپوند، شاداب ارشادی، زینت بهشتی شیرازی، حمید ثابت کلاچاهی (امور آماده‌سازی)
- نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)  
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  
وبگاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۵

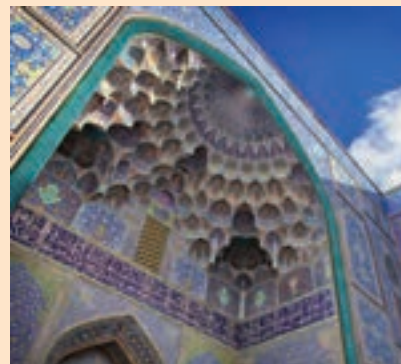
شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۵۳۹-۵  
ISBN: 978-964-05-2539-5



جوان‌ها قدر جوانیشان را  
بدانند و آن را در علم و  
تقوی و سازندگی خودشان  
صرف کنند که اشخاصی  
امین و صالح بشوند.  
مملکت ما با اشخاص امین  
می‌تواند مستقل باشد.  
امام خمینی  
«قدس سرّه الشریف»



- ۱-۱ فیزیک : دانش بنیادی ..... ۲
- ۲-۱ مدل‌سازی در فیزیک ..... ۵
- ۳-۱ اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی ..... ۶
- ۴-۱ اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها ..... ۷
- ۵-۱ اندازه‌گیری : خطا و دقت ..... ۱۴
- ۶-۱ تخمین مرتبه بزرگی در فیزیک ..... ۱۹
- ۷-۱ چگالی ..... ۲۲
- پرسش‌ها و مسئله‌های فصل ۱ ..... ۲۵



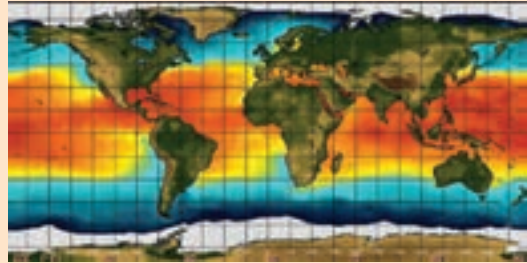
- ۱-۲ انرژی جنبشی ..... ۳۰
- ۲-۲ کار انجام شده توسط نیروی ثابت ..... ۳۱
- ۳-۲ کار و انرژی جنبشی ..... ۳۷
- ۴-۲ کار و انرژی پتانسیل ..... ۴۱
- ۵-۲ پایداری انرژی مکانیکی ..... ۴۷
- ۶-۲ کار و انرژی درونی ..... ۴۹
- ۷-۲ توان ..... ۵۱
- پرسش‌ها و مسئله‌های فصل ۲ ..... ۵۶



- ۱-۳ حالت‌های ماده ..... ۶۲
- ۲-۳ ویژگی‌های فیزیکی مواد در مقیاس نانو ..... ۶۶
- ۳-۳ نیروهای بین‌مولکولی ..... ۶۸
- ۴-۳ فشار در شاره‌ها ..... ۷۲
- ۵-۳ شناوری و اصل ارشمیدس ..... ۸۰
- ۶-۳ شاره در حرکت و اصل برنولی ..... ۸۵
- پرسش‌ها و مسئله‌های فصل ۳ ..... ۹۰



- ۱-۴ دما و دماسنجی ..... ۹۶
- ۲-۴ انبساط گرمایی ..... ۹۹
- ۳-۴ گرما ..... ۱۰۸
- ۴-۴ تغییر حالت‌های ماده ..... ۱۱۶
- ۵-۴ روش‌های انتقال گرما ..... ۱۲۵
- ۶-۴ قوانین گازها ..... ۱۳۴
- پرسش‌ها و مسئله‌های فصل ۴ ..... ۱۴۱



- ۱-۵ معادلهٔ حالت ..... ۱۴۶
- ۲-۵ فرایندهای ترمودینامیکی ایستاوار ..... ۱۴۷
- ۳-۵ تبادل انرژی ..... ۱۴۷
- ۴-۵ انرژی درونی و قانون اول ترمودینامیک ..... ۱۴۸
- ۵-۵ برخی از فرایندهای ترمودینامیکی ..... ۱۵۰
- ۶-۵ چرخهٔ ترمودینامیکی ..... ۱۶۱
- ۷-۵ ماشین‌های گرمایی ..... ۱۶۲
- ۸-۵ قانون دوم ترمودینامیک (به بیان ماشین گرمایی) ..... ۱۶۹
- ۹-۵ قانون دوم ترمودینامیک و یخچال‌ها ..... ۱۷۱
- پرسش‌ها و مسئله‌های فصل ۵ ..... ۱۷۵



## خرد هر کجا کنی آرد پدید به نام خدا سازد آن را کلید

### الف) سخنی با دانش آموزان عزیز

کتاب فیزیک ۱ نخستین کتاب فیزیک در دوره دوم متوسطه است که برای پایه دهم دوره نظری تألیف و چاپ شده است. این کتاب در ادامه تغییر برنامه درسی آموزش علوم تجربی در دوره اول متوسطه است. درس فیزیک برای رشته‌های علوم تجربی و ریاضی و فیزیک در سه پایه دهم، یازدهم و دوازدهم ارائه خواهد شد. برای ارتباط مؤثرتر با برنامه درسی این کتاب و تحقق اهداف آن، توجه به مواردی که در ادامه می‌آید توصیه می‌شود.

**مسیر آموزش و یادگیری:** دانش آموزان عزیز! مسیر آموزش و یادگیری، وقتی شوق‌انگیز و لذت‌بخش است که با تلاش و جدیت شما برای پیمودن آن همراه شود. پیش از همه، باید به توانایی‌های خود باور و اعتماد داشته باشید. مفاهیمی که در هر سال تحصیلی می‌خوانید، با سطح درک و فهم شما است و برای بهبود و ارتقای زندگی فردی، اجتماعی و حرفه‌ای شما مفیدند. در فرایند آموزش، جدی و پر تلاش باشید و تا جایی که امکان دارد، به طور فعال و با انگیزه در این فرایند مشارکت جوید. اگر امروز نتوانید دانش، مهارت و نگرش خود را بهبود ببخشید، ممکن است فردا دیر باشد! برای تعامل مؤثر و سازنده با دنیای پر شتاب و در حال تغییر امروز، راهی جز «کسب خرد» ندارید و این خرد به تدریج و به تبع باور، تلاش و مشارکت شما در فرایند آموزش به دست می‌آید.

خرد رهنما و خرد رهگشای خرد دست گیرد به هر دو سرای

**یادگیری را بیاموزیم:** هر یک از شما شیوه‌های یادگیری متفاوت و ابزار یادگیری ویژه خود را دارید و بهتر است بر همین اساس روشی مناسب برای یادگیری خود بیابید و متناسب با آن برنامه‌ریزی کنید. شاید مهم‌ترین کاری که می‌توانید انجام دهید، آن باشد که برای خود زمان‌های مطالعه با برنامه‌زمان‌بندی منظم و کافی در محیطی خالی از عوامل‌های برهم‌زننده تمرکز، در نظر بگیرید. روشن است که باید وقت بیشتری را صرف جنبه‌هایی کنید که یادگیری آن برای شما دشوارتر است. اگر با شنیدن و انجام آزمایش مطالب درسی را می‌آموزید، حضور فعال در کلاس‌های درس بسیار مهم است. اگر با توضیح دادن آنها را می‌آموزید، آنگاه علاوه بر حضور فعال در کلاس‌های درس، کار کردن با دانش آموزان دیگر نیز برای شما بسیار راه‌گشا است. اگر حل کردن مسئله برای شما دشوار است وقت بیشتری را صرف یادگیری روش حل مسئله‌ها کنید. با توجه به آنچه گفته شد، اکنون به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

آیا من توانایی به‌کاربردن مفهوم‌های ریاضی را در فیزیک دارم؟ اگر پاسخ شما منفی است، به کتاب‌های ریاضیات پایه هفتم تا دهم خود مراجعه کنید و افزون بر اینها از معلم خود نیز راهنمایی‌های لازم را بخواهید. آسان‌ترین فعالیت‌ها در فیزیک برای من کدام‌ها بوده‌اند؟ نخست این فعالیت‌ها را انجام دهید؛ این کار به ایجاد اعتماد به نفس در شما کمک می‌کند. آیا اگر کتاب را پیش از کلاس خوانده باشم، مطلب را بهتر می‌فهمم یا پس از آن؟ آیا زمانی که صرف مطالعه فیزیک می‌کنم کافی است؟ برای من بهترین ساعت روز برای مطالعه فیزیک کدام است؟ زمان خاصی از روز را برگزینید و آن را تغییر ندهید. آیا در جای آرامی که بتوانم تمرکز خود را حفظ کنم، کار می‌کنم؟

**کار گروهی:** دانشمندان و مهندسان به ندرت در انزوا کار می‌کنند؛ بلکه بیشتر با یکدیگر همکاری دارند. در آموزش مدرسه‌ای نیز اگر با دیگر دوستانتان کار کنید، هم فیزیک بیشتر می‌آموزید و هم از این یادگیری بیشتر لذت خواهید برد. امروزه بسیاری از معلمان به این همکاری گروهی و مشارکت در یادگیری در کلاس‌های درس توجه ویژه‌ای دارند.

**یادداشت برداری در کلاس درس:** یک مؤلفه بسیار مهم در فرایند یادگیری هر درس، حضور فعال در کلاس آن درس و یادداشت‌برداری است. در کلاس فیزیک، معلم در فرایند آموزش فعالیت‌هایی را انجام می‌دهد که شما را یاری می‌کند تا درک خوبی از مفاهیم فیزیکی و کاربردهای آنها پیدا کنید. اگر نتوانستید در یکی از جلسه‌های کلاسی شرکت کنید، از یکی از اعضای گروه یا هم‌کلاسی‌های خود بخواهید که شما را در جریان آنچه گذشته است، قرار دهد.

**چه موقع فیزیک را فهمیده‌ایم؟** برخی از دانش‌آموزان هنگام خواندن درس فیزیک، خود را در این اندیشه می‌یابند که «من مفهوم‌ها را می‌دانم، اما نمی‌توانم مسئله‌ها را حل کنم.» حال آنکه در فیزیک، درک واقعی یک مفهوم یا اصل، با توانایی در به‌کاربردن آن اصل در مسئله‌های مختلف مرتبط است. فراگیری چگونگی حل مسئله‌ها اهمیت اساسی دارد؛ شما فیزیک را خوب فرا نگرفته‌اید؛ مگر آن که بتوانید آنچه را فرا گرفته‌اید، در موقعیت‌های مناسب به کار برید.

**مسئله‌های فیزیک را چگونه حل کنیم؟** برای حل انواع مختلف مسئله‌های فیزیک به روش‌های متفاوتی نیاز داریم. صرف نظر از نوع مسئله‌ای که در دست دارید، گام‌های کلیدی مسلمی وجود دارند که باید همواره آنها را مراعات کنید.

• گام اول؛ شناسایی مفهوم های مرتبط : نخست تشخیص دهید که چه مفهوم های فیزیکی به مسئله مربوط اند، اگر چه در این مرحله هیچ محاسبه ای وجود ندارد؛ اما گاهی بحث انگیزترین بخش راه حل مسئله همین مرحله است. در این مرحله باید متغیر هدف مسئله – یعنی کمیتی را که سعی در یافتن مقدار آن دارید – شناسایی کنید. این کمیت می تواند انرژی جنبشی یک توپ در حال حرکت، فشار هوا در بالای یک قله کوه یا دمای تعادل یک جسم باشد.

• گام دوم؛ آمادگی برای حل مسئله : براساس مفهوم هایی که در گام اول برگزیده اید، معادله هایی را که برای حل مسئله نیاز دارید، بنویسید و تصمیم بگیرید که آنها را چگونه به کار خواهید برد. اگر لازم می دانید طرح و مدلی از وضعیتی رسم کنید که توسط مسئله توصیف شده است.

• گام سوم؛ اجرای راه حل : در این مرحله ریاضیات مسئله را انجام دهید. پیش از آن که دست به کار محاسبه ها شوید، فهرستی از همه متغیرهای معلوم و مجهول تهیه کنید. سپس معادله ها را حل کنید و مجهول ها را به دست آورید.

• گام چهارم؛ ارزیابی پاسخ : هدف شما از حل مسئله فیزیک تنها به دست آوردن یک عدد یا یک فرمول نیست؛ هدف آن است که درک و شناخت بهتری حاصل شود. به این معنا که باید پاسخ را بیازمایید و دریابید که به شما چه می گوید. فراموش نکنید که از خود بپرسید «آیا این پاسخ با معناست؟» اگر مجهول شما مقدار افزایش طول یک میله هنگام انبساط است، پاسخ شما باید کسری از طول میله باشد؛ در غیر این صورت حتماً چیزی در فرایند حل مسئله شما نادرست بوده است. بازگردید و روش کار خود را امتحان و راه حل را اصلاح کنید.

## ب) سخنی با دبیران ارجمند

اهداف برنامه آموزش فیزیک در دوره متوسطه دوم، مطابق با برنامه درسی ملی در چهار عرصه ارتباط با خالق، شناخت خود، خلق و خلقت تعریف شده و در جهت تقویت پنج عنصر تفکر و عقل، ایمان، علم، عمل و اخلاق پیش خواهد رفت. بر این اساس مهم ترین شایستگی های مدنظر حوزه علوم تجربی که در درس فیزیک باید در دانش آموز تحقق یابد، عبارت اند از :

- نظام مندی طبیعت را براساس درک و تحلیل مفاهیم، الگوها و روابط بین پدیده های طبیعی به عنوان نشانه های الهی کشف و گزارش کند و نتایج آن را برای حل مسائل حال و آینده در ابعاد فردی و اجتماعی در قالب ایده یا ابزار ارائه دهد / به کار گیرد.
- با ارزیابی رفتارهای متفاوت در ارتباط با خود و دیگران در موقعیت های گوناگون زندگی، رفتارهای سالم را انتخاب کند/ گزارش کند/ به کار گیرد.
- با درک ماهیت، روش و فرایند علم تجربی، امکان به کارگیری این علم را در حل مسائل واقعی زندگی (حال و آینده)، تحلیل و محدودیت ها و توانمندی های علوم تجربی را در حل این مسائل گزارش کند.
- با استفاده از منابع علمی معتبر و بهره گیری از علم تجربی، بتواند اندیشه هایی مبتنی بر تجارب شخصی، برای مشارکت در فعالیت های علمی ارائه دهد و در این فعالیت ها با حفظ ارزش ها و اخلاق علمی مشارکت کند.

شیوه های آموزش. تجربه نشان می دهد که درک ایده های نهفته در بیشتر مفاهیم فیزیک و کاربرد آنها در زندگی برای اغلب دانش آموزان امکان پذیر است. آنچه در این راه در میزان موفقیت دانش آموزان مؤثر است، شیوه های آموزش ما در کلاس درس است. این شیوه ها می توانند درک و فهم مفاهیم فیزیک را برای همه دانش آموزان، بدون توجه به توانایی علمی آنان، باز یا بسته کند. بنابراین می توان گفت شیوه آموزش کارآمد کلید موفقیت هر برنامه درسی است. انتظار می رود همکاران ارجمند با تکیه بر تجربه خود و به کارگیری شیوه های آموزشی مؤثر، بستر مناسبی برای یادگیری و مشارکت دانش آموزان در فرایند آموزش و همچنین شوق انگیزتر شدن فضای کلاس فراهم کنند.

### قدردانی

گروه فیزیک لازم می داند از اتحادیه دبیران فیزیک ایران و انجمن های وابسته، دبیرخانه راهبردی فیزیک، کمیته معلمان فیزیک و همکارانی که به طور مستقل در اعتبارسنجی این کتاب با ما همکاری داشته اند، تشکر و قدردانی کند.