

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# فیزیک (۳) و آزمایشگاه

سال سوم آموزش متوسطه

رشته ریاضی و فیزیک

## فهرست

### پیشگفتار

۲	فصل ۱- ترمودینامیک
۴	۱-۱- معادله‌ی حالت
۶	۲-۱- فرایندهای ترمودینامیکی
۷	۳-۱- تبادل انرژی
۹	۴-۱- فرایندهای خاص
۱۹	۵-۱- انرژی درونی
۱۹	۶-۱- قانون اول ترمودینامیک
۲۱	۷-۱- ماشین‌های گرمایی
۲۷	۸-۱- بازدهی ماشین گرمایی
۲۹	۹-۱- قانون دوم ترمودینامیک (به بیان ماشین گرمایی)
۳۱	۱۰-۱- یخچال
۳۶	۱۱-۱- قانون دوم ترمودینامیک (به بیان یخچالی)
۳۷	تمرین‌های فصل اول
۴۲	فصل ۲- الکتریسیته‌ی ساکن
۴۲	۱-۲- قانون کولن
۶۰	۲-۲- میدان الکتریکی
۶۲	۳-۲- تعریف کمی میدان الکتریکی
۶۳	۴-۲- میدان الکتریکی حاصل از یک ذره‌ی باردار
۶۸	۵-۲- تجسم میدان الکتریکی

۷۰	۶-۲- نیروی وارد بر بار الکتریکی در میدان الکتریکی
۷۱	۷-۲- توزیع بار الکتریکی در یک جسم
۷۷	۸-۲- انرژی پتانسیل الکتریکی
۷۹	۹-۲- اختلاف پتانسیل الکتریکی
۸۱	۱۰-۲- خازن
۸۳	۱۱-۲- ظرفیت خازن
۸۴	۱۲-۲- عامل‌های مؤثر بر ظرفیت خازن تخت
۹۰	۱۳-۲- انرژی خازن
۹۰	۱۴-۲- به هم بستن خازن‌ها
۹۶	تمرین‌های فصل دوم
۱۰۰	فصل ۳- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
۱۰۰	۱-۳- جریان الکتریکی
۱۰۲	۲-۳- قانون اهم
۱۰۲	۳-۳- عوامل مؤثر در مقاومت رساناهای فلزی
۱۰۹	۴-۳- اثر دما بر مقاومت رساناهای فلزی
۱۱۱	۵-۳- محاسبه‌ی انرژی الکتریکی مصرف شده در یک مقاومت
۱۱۵	۶-۳- نیروی محرکه‌ی مولد
۱۱۶	۷-۳- مدارهای تک حلقه
۱۲۳	۸-۳- به هم بستن مقاومت‌ها
۱۳۱	۹-۳- قانون کیرشهف
۱۳۵	تمرین‌های فصل سوم
۱۳۹	فصل ۴- مغناطیس
۱۴۰	۱-۴- آهنربا
۱۴۳	۲-۴- میدان مغناطیسی
	۳-۴- تعریف میدان مغناطیسی با استفاده از نیروی وارد بر سیم حامل جریان
۱۴۷	در میدان مغناطیسی

۱۵۳	۴-۴- نیروی وارد بر ذره‌ی باردار متحرک در میدان مغناطیسی
۱۵۵	۴-۵- آثار مغناطیسی ناشی از جریان الکتریکی
۱۶۲	۴-۶- نیروی بین سیم‌های موازی حامل جریان
۱۶۵	۴-۷- خاصیت مغناطیسی مواد
۱۷۱	تمرین‌های فصل چهارم

۱۷۷	فصل ۵- القای الکترومغناطیسی
۱۷۷	۵-۱- پدیده‌ی القای الکترومغناطیسی
۱۸۰	۵-۲- شار مغناطیسی
۱۸۲	۵-۳- قانون القای الکترومغناطیسی فارادی
۱۸۶	۵-۴- محاسبه‌ی جریان القایی
۱۸۸	۵-۵- خودالقایی
۱۹۵	۵-۶- انرژی ذخیره شده در القاگر
۱۹۶	۵-۷- جریان متناوب
۲۰۰	تمرین‌های فصل پنجم

۲۰۴	واژه‌نامه‌ی فارسی - انگلیسی
-----	-----------------------------

۲۰۷	فهرست مراجع
-----	-------------

## پیشگفتار

در قرن بیست و یکم بشر وارد دوره‌ی جدیدی از توسعه‌ی علم و فناوری شده است. حجم اطلاعات علمی بشر طبق تخمین دانشمندان در چند سال آینده در هر چند ماه دو برابر می‌شود. شیوه‌های زندگی نیز به دنبال این تحولات در علم و تکنولوژی خیلی سریع تغییر می‌کنند. بنابراین نیازهای فردای دانش‌آموزان امروز برای ما خیلی آشکار نیست. به دنبال این تحولات شیوه‌های آموزش علوم (فیزیک) به تبع نیازهای مجهول آینده فرزندانمان تغییر چشمگیری در جهان داشته است. در این شیوه‌ها تلاش زیادی می‌شود تا دانش‌آموز «چگونگی آموختن» را بیاموزد و مهارت برخورد با مطلب یا مسئله جدید و طی مراحل‌ی که منجر به حل آن مسئله می‌شود را فرا گیرد.

کتاب فیزیک (۳) و آزمایشگاه براساس روش فعال تألیف شده است. یعنی دانش‌آموز در ساخت مفاهیم نقش دارد و نقش دبیران محترم، طرح مسئله و سپس راهنمایی دانش‌آموزان برای رسیدن به حل مسئله است. در این کتاب سعی شده سه هدف نگرشی، دانشی و مهارتی مورد توجه کامل قرار گیرد و حجم و تعداد مفاهیم با توجه به اختصاصی بودن درس برای دانش‌آموزان رشته علوم ریاضی و تجربی انتخاب شده است.

انتظار می‌رود همکاران گرامی با تکیه بر تجربه و توانایی‌های خود، فعالیت یا آزمایشی را که در یادگیری می‌تواند کمک کند طراحی کرده و دانش‌آموزان را بر انجام آن‌ها ترغیب کنند و از آنان بخواهند که نتایج آن فعالیت‌ها را در دفتر گزارش کار خود ثبت کنند. این دفتر و عملکرد دانش‌آموزان در حین انجام فعالیت می‌تواند به عنوان یکی از ملاک‌های ارزشیابی مورد توجه

قرار گیرد. لازم به تذکر است که عناوین و مباحث این کتاب براساس سن دانش‌آموزان و زمان تخصیص داده به این درس تدارک دیده شده است و همکاران محترم بایستی از پیرایه‌های اضافی به این مباحث، بپرهیزند.

گروه فیزیک دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی 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 برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی

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

## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی

نام کتاب : فیزیک (۳) و آزمایشگاه - ۲۵۶/۴

شورای برنامه‌ریزی و تألیف : احمد احمدی، اعظم پورقاسی، روح‌الله خلیلی‌بروجنی، ابوالقاسم زال‌پور،

سیدمهدی شیوایی، شیرین فراهانی، حسن عزیزی، غلامعلی محمودزاده و منصور وصالی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

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

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

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

رسم : هدیه بندار

صفحه‌آرا : فائزه محسن‌شیرازی

طراح جلد : علیرضا رضائی‌کُر

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

تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۴۴۵/۶۸۴

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

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ یازدهم ۱۳۹۰

حق چاپ محفوظ است.

---

شابک ۴-۹۹۱-۰۵-۹۶۴ ISBN 964-05-0991-4

---



هر کاری را که انسان باورش این است که نسبت به آن کار ضعیف است، نمی‌تواند آن کار را انجام بدهد. ... هر کشوری که اعتقادش این باشد که نمی‌تواند خودش صنعتی را ایجاد کند این ملت محکوم به این است که تا آخر نتواند، و این اساس نقشه‌هایی بوده است که برای ملل ضعیف دنیا قدرت‌های بزرگ کشیده‌اند.

امام خمینی



## پیشگفتار

در قرن بیست و یکم بشر وارد دوره‌ی جدیدی از توسعه‌ی علم و فناوری شده است. حجم اطلاعات علمی بشر طبق تخمین دانشمندان در چند سال آینده در هر چند ماه دو برابر می‌شود. شیوه‌های زندگی نیز به دنبال این تحولات در علم و تکنولوژی خیلی سریع تغییر می‌کنند. بنابراین نیازهای فردای دانش‌آموزان امروز برای ما خیلی آشکار نیست. به دنبال این تحولات شیوه‌های آموزش علوم (فیزیک) به تبع نیازهای مجهول آینده فرزندانمان تغییر چشمگیری در جهان داشته است. در این شیوه‌ها تلاش زیادی می‌شود تا دانش‌آموز «چگونگی آموختن» را بیاموزد و مهارت برخورد با مطلب یا مسئله جدید و طی مراحل‌ی که منجر به حل آن مسئله می‌شود را فرا گیرد.

کتاب فیزیک (۳) و آزمایشگاه براساس روش فعال تألیف شده است. یعنی دانش‌آموز در ساخت مفاهیم نقش دارد و نقش دبیران محترم، طرح مسئله و سپس راهنمایی دانش‌آموزان برای رسیدن به حل مسئله است. در این کتاب سعی شده سه هدف نگرشی، دانشی و مهارتی مورد توجه کامل قرار گیرد و حجم و تعداد مفاهیم با توجه به اختصاصی بودن درس برای دانش‌آموزان رشته علوم ریاضی و تجربی انتخاب شده است.

انتظار می‌رود همکاران گرامی با تکیه بر تجربه و توانایی‌های خود، فعالیت یا آزمایشی را که در یادگیری می‌تواند کمک کند طراحی کرده و دانش‌آموزان را بر انجام آن‌ها ترغیب کنند و از آنان بخواهند که نتایج آن فعالیت‌ها را در دفتر گزارش کار خود ثبت کنند. این دفتر و عملکرد دانش‌آموزان در حین انجام فعالیت می‌تواند به عنوان یکی از ملاک‌های ارزشیابی مورد توجه

قرار گیرد. لازم به تذکر است که عناوین و مباحث این کتاب براساس سن دانش‌آموزان و زمان تخصیص داده به این درس تدارک دیده شده است و همکاران محترم بایستی از پیرایه‌های اضافی به این مباحث، بپرهیزند.

گروه فیزیک دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی 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 برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی

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