

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PHYSICS

Laboratory

آزمایشگاه فیزیک (۲)

الکتریسیته و مغناطیس

نوشته:

دکتر محمد رضا جلالی

عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور

سید محمد رضا طباطبایی

(عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد)

سرشناسه: طباطبایی، محمدرضا. ۱۳۳۵ . -

عنوان و پدیدآور: آزمایشگاه فیزیک (۲) الکتریسیته و مغناطیس = /physics laboratory
نوشته محمدرضا طباطبایی، محمدرضا جلالی.

مشخصات نشر: اصفهان، سیدمحمدرضا طباطبایی، ۱۳۸۵.

مشخصات ظاهری: ص ۱۱۸

ISBN: 964-06-9604-8

یادداشت: فیبا

موضوع: فیزیک - - دستنامه‌های آزمایشگاهی

موضوع: فیزیک - - آزمایشها

موضوع: برق - - دستنامه‌های آزمایشگاهی.

موضوع: مغناطیس - - دستنامه‌های آزمایشگاهی.

شناسه افزوده: جلالی، محمدرضا، ۱۳۳۴ .

رده‌بندی کنگره: QC ۳۷/b۲۱ ۴

رده‌بندی دیویی: ۵۲۰/۰۷۸

شماره کتابخانه ملی: ۳۴۳۸۶ - ۸۵

نام کتاب: آزمایشگاه فیزیک (۲) الکتریسیته و مغناطیس

مؤلف: محمدرضا طباطبایی، محمدرضا جلالی

ISBN: 964-06-9604-8

لیتوگرافی المهدی - چاپ نشاط

تیراژ: ۱۵۰۰ تعداد صفحات: ۱۱۸

نوبت چاپ: اول قیمت: ۱۳۰۰۰ ریال

همه حقوق محفوظ است

به نام خدا

PHYSICS Laboratory

آزمایشگاه فیزیک (۲)

الکتریسیته و مغناطیس

نوشته:

دکتر محمد رضا جلالی

سید محمد رضا طباطبایی

عضو هیئت علمی دانشگاه

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

پیام نور

نجف آباد

فهرست مطالب

۳.....	مقدمه
۴.....	پدیده ها و کمیت های فیزیکی
۴.....	بررسی خطاها
۱۱.....	آزمایش شماره ۱ آشنایی با وسایل اندازه گیری
۳۱.....	آزمایش شماره ۲ اندازه گیری مقاومت الکتریکی
۳۵.....	آزمایش شماره ۳ تحقیق قانون $R = \rho \frac{L}{A}$
۳۸.....	آزمایش شماره ۴ پل و تون، پل تار
۴۲.....	آزمایش شماره ۵ تحقیق قوانین کیرشهف
۴۷.....	آزمایش شماره ۶ اندازه گیری مقاومت داخلی باتری ها
۴۹.....	آزمایش شماره ۷ تعیین مقدار مقاومت داخلی ولت متر
۵۲.....	آزمایش شماره ۸ خازن ها
۵۸.....	آزمایش شماره ۹ بررسی قوانین ترکیب سری و موازی خازن ها
۶۲.....	آزمایش شماره ۱۰ آشنایی با دستگاههای اندازه گیری
۶۸.....	دستگاههای مولد سیگنال
۷۲.....	آزمایش شماره ۱۱ مدارهای RC، RL
۷۹.....	اسیلوسکوپ
۸۵.....	آزمایش شماره ۱۲ آشنایی با نوسان نمای ۲۰ مگاهرتز
۹۲.....	آزمایش شماره ۱۳ محاسبه ولتاژ و فرکانس
۹۵.....	آزمایش شماره ۱۴ بررسی مدارهای RLC
۱۰۱.....	آزمایش شماره ۱۵ ترانسفورماتور
۱۰۸.....	پیوستها

مقدمه

کتاب حاضر مربوط به آزمایشگاه فیزیک ۲ یا فیزیک الکتریسته می باشد آزمایش ها به شکلی نوشته شده که برای بسیاری از دانشگاه ها کاربرد داشته باشد و در نوشتن آن با اساتیدی همچون جناب آقای دکتر رئیس السادات از دانشگاه آزاد شهرضا جناب آقای قنبری از دانشگاه آزاد مجلسی سرکار خانم دکتر حق شناس از دانشگاه آزاد میمه جناب آقای هنرمند از دانشگاه آزاد نائین و جناب آقای دکتر محمد رضا جلالی از دانشگاه پیام نور هماهنگی و از نظرات این اساتید در نوشتن این کتاب استفاده گردیده است در تهیه این کتاب جناب آقای توکلی و برادر مویدی از دانشگاه آزاد واحد خوراسگان همکاری مؤثری داشته اند و استاد فرزانه جناب آقای دکتر حسن زاده از دانشگاه اصفهان راهنمایی های بسیار زیادی نموده اند، در پایان جا دارد از جناب آقای مهندس صدری مسئول محترم آزمایشگاه دانشگاه صنعتی و جناب آقای اصغر رجائی مسئول محترم آزمایشگاه دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد قدردانی و تشکر نمایم و از زحمات استاد علی نیلفروشان اولین معاونت دانشجویی دانشگاه اصفهان، پس از انقلاب شکوهمند اسلامی بخاطر راهنمایی ها و ارشادهای ایشان تشکر کنم و از مرحوم آقای باقی ریاست سابق دانشگاه آزاد شهرضا و جناب آقای زمانی دبیر منطقه ۴ دانشگاه آزاد بخاطر کمک های زیادی که به علوم پایه در دانشگاه آزاد نمودند یاد نمایم. امکان خطا و اشتباه در کتاب وجود دارد و از همه کسانی که این کتاب را مطالعه می نمایند درخواست می نمایم که پیش نهادهای خود را به اینجانب برای رفع نواقص و بهتر شدن کتاب ارائه فرمایند.

با تشکر

سید محمد رضا طباطبائی

پدیده‌ها و کمیت‌های فیزیکی

پدیده‌های فیزیکی

تغییر حالت و تبدیلاتی را پدیده فیزیکی می‌نامیم که طبیعت اجسام را دگرگون نکند. تغییر حالت آب به بخار آب در اثر گرم کردن و یا انجماد آب یا تولید گرما در یک سیم هادی به وسیله اثر ژول و پاشندگی نور به وسیله یک منشور از پدیده‌های فیزیکی هستند. معمولاً یک پدیده فیزیکی یک تغییر حالت موقتی است و ممکن است اثر آن به وسیله یک تبدیل عکس از بین برود و به حالت اولیه بازگردد.

کمیت

کمیت مفهومی عام دارد. یک کمیت آن است که در شرایط کاملاً معین مقدار مشخصی داشته باشد و در صورت تغییر شرایط مقدار آن کاهش یا افزایش یابد. کلاً کمیت‌های فیزیکی به دو دسته، کمیت‌های اصلی و کمیت‌های فرعی تقسیم می‌شوند:

الف: کمیت‌های اصلی: که برای تعیین مقدار آنها واحد مستقلی تعریف شده است، مانند طول، جرم، زمان
ب: کمیت‌های فرعی: که وابسته به کمیت‌های اصلی هستند و واحد آنها از ترکیب واحدهای کمیت‌های اصلی ایجاد می‌شود مانند: سرعت، چگالی، نیرو و غیره.

سیستم‌های اندازه‌گیری

سیستم اندازه‌گیری که در آزمایشگاه فیزیک به کار می‌رود سیستم اندازه‌گیری (S.I) یا M.K.S می‌باشد. علاوه بر آن در بعضی موارد از سیستم C.G.S هم استفاده می‌شود.

اعداد با معنی و مشکوک

دقت اندازه‌گیری بستگی به دستگاه اندازه‌گیری دارد. در اندازه‌گیری ضخامت یک جسم با خط‌کش میلیمتری اگر ضخامت جسم مثلاً $2/7$ میلیمتر باشد. این عدد دارای دو رقم با معنی است (۲ و ۷) عدد ۷ چون تقریبی انتخاب شده است، مشکوک است در صورت اندازه‌گیری ضخامت جسم با میکرومتر $2/8$ نشان داده می‌شود. این عدد دارای سه رقم با معنی است ولی چون دقت میکرومتر $0/1$ میلیمتر است. بنابراین رقم ۸ مشکوک می‌باشد. در ریاضی عدد $2/7$ و عدد $2/70$ یکی است ولی در فیزیک متفاوت است و اندازه‌گیری دوم دارای دقت بیشتری است.

بررسی خطاهای اندازه‌گیری

محدود بودن قدرت تشخیص حواس انسان - نارسایی ساختمان - دستگاه‌های اندازه‌گیری و تأثیر عوامل خارجی محیط، باعث می‌شود اندازه‌گیری و برداشتهای آزمایش با خطاهایی همراه باشد. برای آن که حدود کاربرد وسائل را در اندازه‌گیریهای مختلف بدانیم و به درستی عملیات خود اطمینان داشته باشیم و یا با کمترین وقت و کوشش به دقت لازم برسیم باید طرز توزیع خطاها و قوانین آن را بشناسیم.

خطا

خطا عوامل مختلفی دارد. از جمله عیب و نارسائی حواس انسان و یا اختلاف شرایط محیط آزمایش با حالت استاندارد و یا عدم دقت کافی، دستگاه‌های اندازه‌گیری و غیره.