

به نام خدا

آزمایشگاه فیزیک پایه ۲

(الکتریسیته - مغناطیس)

مؤلفین: امیر هوشنگ رستمی

حسین میقانی

هیئت علمی دپارتمان فیزیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب

بهار ۱۳۹۳

سرشناسه	رمضانی، امیر هوشنگ، ۱۳۵۱ -
عنوان و نام پدیدآور	آزمایشگاه فیزیک پایه ۲ (الکتریسته - مغناطیس) / مولف امیر هوشنگ رمضانی، حسین میقانی؛ ویراستار علمی علیرضا حقوقی.
مشخصات نشر	تهران: گسترش علوم پایه، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۱۵۶ص: مصور، جدول؛ ۲۹×۲۲سم.
شابک	۱۲۰۰۰ریال 1-978-964-490-609-6
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
موضوع	فیزیک -- آزمایش ها -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	فیزیک -- آزمایش ها -- مسائل، تمرین ها و غیره (عالی)
موضوع	فیزیک -- مسائل، تمرین ها و غیره (عالی)
شناسه افزوده	میقانی، حسین، ۱۳۴۶ -
رده بندی کنگره	۱۳۹۳ ۴۱۸/۳۳QC
رده بندی دیویی	۵۳۰/۷۸
شماره کتابشناسی	۳۴۲۷۷۳۶

نام کتاب: آزمایشگاه فیزیک پایه ۲ (الکتریسته - مغناطیس)
 مؤلفین: امیر هوشنگ رمضانی، حسین میقانی
 ویراستار علمی: علیرضا حقوقی
 ناشر: انتشارات گسترش علوم پایه
 مدیر فنی: مهدی زنگنه
 حروفچینی: سیما ابویی
 طراحی جلد: حاتمی کیا
 لیتوگرافی: توس
 چاپخانه: بهار
 سال نشر: ۱۳۹۳
 نوبت چاپ: اول
 شمارگان:
 قیمت کتاب:
 شابک: ۱-۶۰۹-۴۹۰-۹۶۴-۹۷۸-۱ 1-978-964-490-609-6

حق چاپ و نشر محفوظ و مخصوص ناشر می باشد.

دفتر انتشارات و پخش شهرستان: میدان انقلاب، ابتدای کارگر جنوبی، کوچه مهدیزاده، پلاک ۹ طبقه همکف

تلفن: ۱۵ ~ ۶۶۹۰۵۳۱۲ تلفکس: ۶۶۹۰۵۳۱۶-۰۲۱

دفتر سفارشات تهران: خ آزادی، خ جمالزاده جنوبی، خ دیلمان، پلاک ۱۴ واحد ۲

تلفن: ۱۴ ~ ۶۶۵۹۵۵۱۳

فروشگاه الیاس: خیابان انقلاب، نبش ۱۲ فروردین، پلاک ۱۴۴۴

تلفن: ۶۶۴۰۵۰۸۴

E-mail: Gostareh_op@yahoo.com

www.Gostareh-pub.com

(توجه) فروشنده و خواننده گرامی: این کتاب دارای برچسب اصالت کالا (هولوگرام) در روی جلد است که ضمن داشت در این مورد ما را در صورت عدم وجود هولوگرام مطلع سازید.
 با تشکر از همکاری شما

«مقدمه»

هدف از انجام این آزمایش‌ها در مرحله نخست، آموزش است. یعنی آن چه را که به شکل تجربی آموخته‌ایم، به طور شهودی مورد بررسی قرار دهیم و گذشته از آن آشناسدن با نقش آزمایش و عمل در تعیین شناخت علمی و تکنیک آنها از تصورات ذهنی است.

شناخت علمی انسان بر اساس آزمایش و عمل استوار است و نتایج حاصل از آن در پیشبرد صنعت و تکنولوژی و بهبود شرایط زندگی انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد. فیزیک، یکی از حوزه‌های شناخت علمی انسان است و اساس آن بر آزمایش استوار است. در این آزمایشگاه شما می‌توانید بسیاری از پدیده‌های اساسی مکانیک، حرارت، الکتریسیته را البته نه به شکل جامع و کامل مورد بررسی قرار دهید و به درک عمیق‌تری از فیزیک پایه نائل آید. در عین حال باید توجه داشته باشید که دقت شما و همچنین دقت ابزار محدود است و شما نمی‌توانید در حد دقت وسایل اندازه‌گیری در مورد صحت هر آزمایش بحث کنید. البته دقت وسایل اندازه‌گیری بهتر محصول تکنولوژی برتر است و همچنین اندازه‌گیری با دقت بیشتر منجر به تکامل علوم و در نهایت تکنولوژی می‌گردد.

عموماً در هر آزمایش، یک سری اعداد و ارقام را به طور تجربی به دست می‌آورید و یک بار هم به طور نظری همان اعداد و ارقام را به دست آورده و آن‌گاه با هم مقایسه می‌کنید. بهتر است سری مقایسه این ارقام، آن‌ها را جدول‌بندی کرده و خطای مربوط به هر اندازه‌گیری را محاسبه نموده و در صورت لزوم منحنی‌ها ترسیم شده را رسم نمایید. با توجه به این که هیچ اثری خالی از اشکال نمی‌باشد از همکاران و دانشجویان عزیز خواهشمندیم هرگونه اشکالات را با اینجانب با صندوق الکترونیکی ramezani_a_h@yahoo.com در میان بگذارید.

امیر هوشنگ رمضانی

حسین میقانی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب

گروه علوم پایه - دپارتمان فیزیک «بهار ۹۳»

فهرست مطالب

دستورالعمل نحوه کار در آزمایشگاه فیزیک	۹
گزارش کار	۱۱
خطای اندازه‌گیری	۱۳
حساب تقریبی	۲۳
آشنایی با کاغذهای ترسیم	۲۷
نکاتی چند در خصوص نحوه کار در آزمایشگاه الکتریسته و تنظیم گزارش	۲۹

آزمایش‌های الکتریسته و مغناطیس

آزمایش ۱- آشنایی با وسایل اندازه‌گیری و نحوه اندازه‌گیری با کد رنگی	۳۳
آزمایش ۲- تحقیق قانون اهم	۴۳
آزمایش ۳- اتصال سری و موازی	۴۹
آزمایش ۴- مدار مختلط ۱	۵۵
آزمایش ۵- مدار مختلط ۲	۶۱
آزمایش ۶- مدار و تستون - پل تار	۶۷
آزمایش ۷- مقاومت الکتریکی	۷۳
آزمایش ۸- نیروی محرکه مقاومت درونی	۷۹
آزمایش ۹- اندازه‌گیری ظرفیت خازن	۸۷
آزمایش ۱۰- شارژ و دشارژ خازن	۹۷
آزمایش ۱۱- اسیلوسکوپ (نوسان نگار)	۱۰۵
آزمایش ۱۲- سلف در جریان متناوب	۱۱۹
آزمایش ۱۳- مدار R-C-L	۱۲۷
آزمایش ۱۴- قوانین کیرشهف	۱۳۵

می‌توان فیزیک را علم مطالعه طبیعت نامید و برای کسب معلومات مفید از طبیعت نیاز به اندازه‌گیری داریم. روش اندازه‌گیری و دقت در آن بسیار مهم است زیرا تفسیر و تجزیه آن‌ها منجر به اصول بنیادی و مفاهیم علمی خواهد شد.

بنابراین کار اندازه‌گیری و تحلیل آن‌ها دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای است. از طرفی ممکن است فراگیران، فیزیک را فقط به صورت مجموعه‌ای از فرمول‌ها تصور کنند و هدفشان تنها به خاطر سپردن آن‌ها برای امتحان باشد. اما فیزیک، علمی مبنایی و تجزیه و اندازه‌گیری است که نتیجه‌های علمی از آن‌ها به دست می‌آیند و اهمیت آزمایشگاه در آنجاست که درک و فهم فرمول‌ها و مفاهیم بنیادی فیزیک زمانی ممکن است که بتوانیم در عمل آن‌ها را مشاهده کنیم و بسایر ببینیم. این فرآیند یادگیری که بر مبنای آزمایش و اندازه‌گیری است موجب سازماندهی مؤثر معلومات و تفهیم مفاهیم و اصول اساسی فیزیک می‌شود و دانشجو از یادگیری آن‌ها لذت می‌برد. در واقع اگر بخواهیم آموزش فیزیک را به صورت قابل ملاحظه‌ای بهتر کنیم باید آزمایشگاه را به صورت کامل‌تر و جدی‌تری آموزش دهیم.

با آرزوی موفقیت و سربلندی شما

دستورالعمل نحوه کار در آزمایشگاه فیزیک

کار در آزمایشگاه‌های فیزیک نیازمند رعایت یک سلسله مقررات خاصی می‌باشد تا بهترین نتیجه به منظور انجام تجربه‌ای عملی حاصل شود:

۱. پیش مطالعه آشنایی تعیین شده به منظور تسلط کامل به انجام آن ضروری می‌باشد.
۲. حضور به موقع در ساعت مقرر در محیط آزمایشگاه مربوطه الزامی است. از غیبت در آزمایشگاه باید خودداری شود زیرا کار آزمایشگاه به گریزی نیست که بتوان به راحتی یک یا چند ساعت غیبت را جبران کرد.
۳. در آغاز هر جلسه، وسایل مورد نیاز از آنجا که میز چیده شده، تحویل بگیرید و در پایان آزمایش وسایل را به همان ترتیب اولیه بچینید و تحویل مسئول آزمایشگاه بدهید. در صورتی که در حال آزمایش به هر یک از وسایل آزمایش آسیب و زبانی وارد آید مسئولیت بر عهده‌ی شماست که آن را جبران کنید. چنانچه مشابه وسیله آسیب دیده در انبار آزمایشگاه موجود نباشد، لازم است گروه مسئول، ظرف یک هفته زیان وارده را جبران نماید، در غیر این صورت آزمایشگاه از پذیرفتن آن گروه به جلسه بعدی معذور خواهد بود.
۴. پیش از آن که وسایل الکتریکی را به برق وصل کنید، از مسئول آزمایشگاه بخواهید تا دستگاهی را که نصب کرده‌اید بررسی کند و آن‌گاه آزمایش خود را پی بگیرید.
۵. رعایت نظم و ترتیب در انجام کار گروهی و مسئولیت‌پذیری در اجرای آزمایش مورد نظر.
۶. در حین کار، رعایت مقررات ایمنی برای سلامتی افراد و مواظبت از دستگاه‌ها ضروری است.
۷. قبل از شروع آزمایش میز کار خود را بررسی کنید و از کامل و سالم بودن آن‌ها مطمئن شوید. اگر طرز کار با وسیله‌ای را نمی‌دانید قبل از هر کاری از مربی خود روش کار با آن را فرا بگیرید.
۸. یادداشت نتایج به دست آمده از آزمایش به منظور تکمیل گزارش کار آزمایش مربوطه.
۹. دقت در کاهش عوامل خارجی که بر روی نحوه اجرای آزمایش و ایجاد خطا اثر می‌گذارند.

۱۰. احتیاط نمودن در هنگام کار با مواد شیمیایی، سمی، قابل اشتعال و خطرناک نظیر برق، گاز، آب جوش، جیوه و ...
۱۱. تمیز و مرتب نگاه داشتن محیط آزمایشگاه و میز کار مربوطه و دستگاه‌های آزمایشگاهی.
۱۲. در هنگام اندازه‌گیری هر کمیت از همان ابتدا مراقب منابع خطای اندازه‌گیری باشید و سعی کنید حتی‌الامکان از میزان خطاها کاسته شود.
۱۳. دسترسی داشتن به لوازم نوشتاری مورد نیاز و ضروری نظیر خط‌کش، پرگار، ماشین حساب، کاغذ میلیمتری و ...
۱۴. پرهیز از تعجیل در اجرای آزمایش و مطرح نمودن سؤالاتی که در حین آزمایش پیش می‌آید از مربیان محترم.
۱۵. در پایان هر جلسه باید وسایل آزمایش روی میز به حالت صحیح درآیند و چنانچه وسیله‌ای از مسئول آزمایشگاه تحویل گرفته شده است به ۴۰ برگشت داده شود.

گزارش کار

در آخر دستور کار هر آزمایش، چند صفحه تحت عنوان گزارش کار وجود دارد. کلیه افراد یک گروه باید در حین آزمایش به شرح زیر آن صفحات را تکمیل کنند. بهتر است ابتدا، نتایج را با مداد بنویسید و سپس با اطمینان از درستی نتایج، آنها را ثبت کنید.

۱. ثبت نتایج اندازه گیری و یا مشاهدات

۲. تکمیل کردن جدول

۳. انجام محاسبات در محل های تعیین شده

۴. رسم نمودارهای خواسته شده

این صفحات به عنوان مرجع برای شما باقی می ماند، اما صفحات نظیر آن را که جداگانه به شما داده می شود، تکمیل کنید و برای تصحیح به مسئول آزمایشگاه تحویل دهید.

علاوه بر تکمیل صفحات مذکور، در هر ترم تحصیلی یک بار از آزمایشگاه تعیین می کند، گزارش کار کاملی به ترتیب زیر تهیه کنید و در جلسه بعدی به مسئول آزمایشگاه تحویل دهید. هر روز تأخیر در دادن گزارش کار موجب کسر نمره آن می شود.

۱. منظور آزمایش و توصیف وسایل به کار برده شده با رسم شکل ساده ای از آنها (در یک صفحه)

۲. مقدمه آزمایش شامل شرح قوانین، فرمول های به کار برده شده، معرفی کمیات و ذکر واحدهای (حداکثر دو صفحه)

۳. شرح کوتاهی از روش آزمایش (حداکثر دو صفحه)

۴. نتایج اندازه گیری و محاسبات، عیناً نظیر آن چه که در آزمایشگاه تکمیل کرده اید (یعنی نظیر گزارش کار ساده)

۵. نمودارهای خواسته شده

۶. نتیجه گیری از آزمایش به کمک اعداد به دست آمده و محاسبه خطا