



# آزمایشگاه فیزیک عمومی

(مخصوص رشته‌های فنی و مهندسی و علوم پایه)

تألیف:

دکتر علی محمودلو

عضو هیئت علمی دانشگاه فرهنگیان

|                     |                                                                                          |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | مجمودلو، علی، ۱۳۵۲ -                                                                     |
| عنوان و نام پدیدآور | آزمایشگاه فیزیک عمومی : ( مخصوص رشته های فنی و مهندسی و علوم پایه ) / تألیف علی محمودلو. |
| مشخصات نشر          | تبریز : انتشارات پژوهش های دانشگاه، ۱۳۹۶.                                                |
| مشخصات ظاهری        | ۱۳۵ ص؛ مصور، جدول، نمودار.                                                               |
| شابک                | ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۰۳-۳۲-۶                                                                        |
| وضعیت فهرست نویسی   | فیا                                                                                      |
| یادداشت             | کتابنامه.                                                                                |
| موضوع               | فیزیک -- آزمایش ها -- راهنمای آموزشی (عالی)                                              |
| موضوع               | Physics -- Experiments -- Study and teaching (Higher)                                    |
| موضوع               | فیزیک -- دستنامه های آزمایشگاهی -- راهنمای آموزشی (عالی)                                 |
| موضوع               | Physics -- Laboratory manuals-- Study and teaching (Higher)                              |
| رده بندی کنگره      | QC۷۳ / م۲۴ ۱۳۹۶                                                                          |
| رده بندی دیویی      | ۵۳۰ / -۷۸                                                                                |
| شماره کتابشناسی     | ۴۶۴۸۳۵۰                                                                                  |

عنوان کتاب : ----- آزمایشگاه فیزیک عمومی

تألیف : ----- علی محمودلو

ناشر : ----- انتشارات پژوهش های دانشگاه

طراح روی جلد : ----- نعیمة مناف زاده

صفحه آرای : ----- نعیمة مناف زاده

چاپ و صحافی : ----- مدیران

تیراژ : ----- ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ : ----- اول/ ۱۳۹۵

شابک : ----- ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۰۳-۳۲-۶

قیمت : ----- ۱۲۰۰۰ تومان

انتشارات پژوهش های دانشگاه



مرکز تخصصی چاپ نشر کتب دانشگاهی ویژه اساتید و اعضای هیات علمی دانشگاه ها

آدرس دفتر مرکزی : آذربایجان شرقی، تبریز، آبرسان، مجتمع تجاری بلور، روبروی کلاتری، داخل حیاط (ضلع شرقی)، پلاک ۳۹  
 تلفن های تماس بخش مدیریت : ۰۹۱۴۶۱۴۳۳۴۶ / ۰۴۱۳۳۲۲۵۰۲۴۸  
 بخش امور فنی : ۰۹۱۴۵۰۱۹۸۵ / ۰۴۱۳۳۲۲۵۰۲۴۸  
 دفتر اهر : شهرستان اهر - میدان معلم - روبروی دارایی - انتشارات پژوهش های دانشگاه / دفتر اهر  
 مرکز بخش : آذربایجان شرقی، تبریز، خیابان امام، روبروی سه راه طالقانی، انتشارات شایسته  
 تلفن : ۰۹۳۰۸۱۴۸۴۸۶  
 تلفن : ۰۴۱-۳۵۵۶۱۹۶۱  
[www.Unpb.org](http://www.Unpb.org) / [Info@unpb.org](mailto:Info@unpb.org)    [www.Pajohesh-daneshgah.ir](http://www.Pajohesh-daneshgah.ir) / [Info@pajohesh-daneshgah.ir](mailto:Info@pajohesh-daneshgah.ir)

طبق قانون حمایت از حقوق ناشران و مولفان هر شخص حقیقی و حقوقی که تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر و مولف، نشر یا عرضه یا تکثیر یا تجدید چاپ نماید مورد پیگیری جدی قانونی خواهد گرفت و مطابق با جرایم قوانین اسلامی بر خورده خواهد شد.

## پیشگفتار

قبل از هر چیز خداوند متعال را شاکریم که توفیق تقدیم این اثر را تحت عنوان - آزمایشهای فیزیک عمومی - را به اینجانب عطا فرمود تا بتوانیم مطابق سرفصل اعلام شده توسط وزارت علوم در درس مذکور، خدمت اساتید محترم و دانشجویان عزیز و سایر علاقه مندانم ارائه نمایم.

با توجه به اینکه انجام آزمایش و انجام دادن کارهای تجربی یکی از موفق ترین روشهای یادگیری درس فیزیک می باشد. لذا این اثر می تواند بر این روش یادگیری تاثیر گذار باشد.

این اثر می تواند برای دانشجویان رشته های فنی - مهندسی و علوم پایه که واحد درسی آزمایشگاه فیزیک عمومی را دارند، در رسیدن به اهداف عالیه آموزش فیزیک تاثیر گذار باشد. به همین دلیل این تاب شکل گرفته و سعی بر این که نظرات ارزشمند اساتید محترم در ادامه مسیر را با آغوش باز ارج نهاده و در رفع کاستی های احتمالی به دیده منت پذیرا می باشم و در غنای این اثر آنها را سهم نمایم.

با تشکر فراوان

علی محمودلو

## فهرست مطالب

|    |                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------|
| ۳  | پیشگفتار.....                                                      |
| ۷  | دستور کار آزمایشگاه فیزیک عمومی.....                               |
| ۸  | چگونگی تهیه گزارش کار آزمایش.....                                  |
| ۹  | مفاهیم و تعاریف آزمایشگاهی.....                                    |
| ۱۵ | چگونگی کار با ارقام با معنی بر حسب دقت دستگاه های اندازه گیری..... |
| ۱۸ | بعضی از کمیت های فیزیکی و واحدهای آنها.....                        |
| ۲۵ | <b>آزمایش شماره ۱</b> .....                                        |
| ۲۵ | وسایل اندازه گیری.....                                             |
| ۲۵ | روش اجرای آزمایش.....                                              |
| ۲۵ | الف- اندازه گیری به وسیله متر.....                                 |
| ۲۶ | ب- اندازه گیری به وسیله کولیس.....                                 |
| ۲۸ | ج- اندازه گیری به وسیله ریز سنج (میکرومتر).....                    |
| ۳۱ | د- اندازه گیری به وسیله انحناء یا گوی سنج (اسفرومتر).....          |
| ۳۳ | ه- اندازه گیری جرم.....                                            |
| ۳۵ | و- اندازه گیری چگالی.....                                          |
| ۳۷ | ز- اندازه گیری زمان.....                                           |
| ۴۱ | <b>آزمایش شماره ۲</b> .....                                        |
| ۴۱ | فتر.....                                                           |
| ۴۳ | ترکیب دو فتر.....                                                  |
| ۵۳ | <b>آزمایش شماره ۳</b> .....                                        |

|     |                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------|
| ۵۳  | تحقیق قوانین نیوتن                                    |
| ۶۵  | آزمایش شماره ۴                                        |
| ۶۵  | آونگ ساده - آونگ کاتر                                 |
| ۷۲  | تعیین شتاب ثقل ( $G$ ) توسط آونگ دو طرفه کاتر         |
| ۷۷  | آزمایش شماره ۵                                        |
| ۷۷  | تحقیق قوانین اصطکاک                                   |
| ۷۸  | بررسی نیروها و شتاب در سطح افقی                       |
| ۷۹  | بررسی نیروها و شتاب در سطح شیب‌دار                    |
| ۸۰  | بررسی نیروی اصطکاک بین ریسمان و استوانه               |
| ۸۳  | لوازم مورد نیاز به منظور اجرای آزمایش                 |
| ۸۳  | روش اجرای آزمایش                                      |
| ۸۹  | آزمایش شماره ۶                                        |
| ۸۹  | تعادل نیروها                                          |
| ۹۷  | آزمایش شماره ۷                                        |
| ۹۷  | حرکت پرتابی                                           |
| ۱۰۵ | آزمایش شماره ۸                                        |
| ۱۰۵ | اندازه‌گیری شتاب جاذبه به کمک سقوط آزاد               |
| ۱۰۵ | روش اجرای آزمایش                                      |
| ۱۰۹ | آزمایش شماره ۹                                        |
| ۱۰۹ | ضربه و برخورد                                         |
| ۱۱۲ | ۱- برخورد غیرالاستیک                                  |
| ۱۱۲ | ۲- برخورد الاستیک کامل                                |
| ۱۱۷ | آزمایش شماره ۱۰                                       |
| ۱۱۷ | ماشین‌های ساده نظیر اهرم‌ها - قرقره‌ها - چرخ و محورها |
| ۱۲۳ | آزمایش شماره ۱۱                                       |
| ۱۲۳ | کشش سطحی مایعات                                       |
| ۱۳۵ | منابع                                                 |