

# 物理实验

PHYSICS EXPERIMENTATION



王 雪, 等: 用于风能和海洋能收集的摩擦纳米发电机研究进展

刘平安, 等: 交流电感电桥法线胀系数测量实验仪

马慢倩, 等: 基于相控聚焦原理的悬浮微粒操控研究

石纪轩, 等: 基于非对称开口环超表面结构的电磁响应研究

张 勇, 等: 示范性虚拟仿真实验教学一流课程的建设与应用

6

2021

万方数据

教育部高等学校物理学类专业教学指导委员会  
《物理实验》编辑委员会

编

# 物理实验

WULI SHIYAN

月刊

第41卷 第6期

(总第370期)

2021年6月20日出版

1980年3月创刊

主管:中华人民共和国教育部

主办:东北师范大学

战略指导委员会

主任:孙昌璞(中国工程物理研究院,院士)

委员:(按姓氏音序排列)

段文晖(清华大学,院士)

韩涛(匹兹堡大学,教授)

刘益春(东北师范大学,教授)

马余刚(复旦大学,院士)

王笑军(南佐治亚大学,教授)

吴思诚(北京大学,教授)

武向平(国家天文台,院士)

赵政国(中国科学技术大学,院士)

祝世宁(南京大学,院士)

主编:高原宁(北京大学,院士)

执行主编:李金环(东北师范大学,教授)

副主编:张朝晖(北京大学,教授)

张红(四川大学,教授)

张增明(中国科学技术大学,教授)

乐永康(复旦大学,教授)

蔡志岗(中山大学,教授)

张留碗(清华大学,教授)

孙骞(南开大学,教授)

陈理想(厦门大学,教授)

熊俊(北京师范大学,教授)

徐宝辰(《物理实验》编辑部,编审)

编辑部主任:徐宝辰(兼)

执行编辑:郭伟

编辑人员:任德香 郭伟

电话:0431-85099569

E-mail:wlsyb@nenu.edu.cn

投稿网址:http://wlsy.nenu.edu.cn

## 目次

### · 前沿导读 ·

用于风能和海洋能收集的摩擦纳米发电机研究进展

..... 王雪,胡陈果,韩忠(1)

### · 近代与综合实验 ·

基于非对称开口环超表面结构的电磁响应研究

..... 石纪轩,饶庆鸿,王恒毅,李恒一(17)

基于相控聚焦原理的悬浮微粒操控研究

..... 马熲倩,孔令昊,古豪天,曾天佑,曾育锋(25)

### · 普通物理实验 ·

交流电感电桥法线胀系数测量实验仪..... 刘平安,刘恺(30)

利用激光散斑测量透明材料的折射率

..... 张莉,刘元硕,荣振宇,杨伊凡,刘蓬源,韩玉晶(37)

### · 互联网+物理 ·

示范性虚拟仿真实验教学一流课程的建设与应用

..... 张勇,贾洪声,刘惠莲,鄂元龙(41)

基于在线平台的大学物理实验课程探讨..... 刘英(46)

### · 学生园地 ·

检影镜教学实验设计

..... 陈佳男,肖豪迪,杨轶婷,沈叶露,徐瑶,曹自立,林维豪(50)

居家环境下运用光衍射法测量弹性模量实验的设计

..... 张澍辰,朱玲,梁燕(55)

### · 基础教育 ·

橡皮筋弹力与伸长量的关系及橡皮筋材料疲劳的影响因素探究

..... 刘济源,列晓东(59)

# PHYSICS EXPERIMENTATION

Vol .41 No .6 Jun . 2021

## CONTENTS

### • Frontier of Science and Technology •

Recent progress on triboelectric nanogenerator for wind and blue energy harvesting

..... WANG Xue , HU Chen-guo , HAN Zhong ( 1 )

### • Modern Physics and Comprehensive Experiment •

Research of electromagnetic response based on metasurface structure of asymmetric split ring

..... SHI Ji-xuan , RAO Qing-hong , WANG Heng-yi , LI Heng-yi (17)

Research on the control of suspended particles based on phase-controlled focusing principle

..... MA Man-qian , KONG Ling-hao , GU Hao-tian , ZENG Tian-you , ZENG Yu-feng (25)

### • General Physics Experiment •

Linear expansion coefficient measurement instrument using AC inductance bridge method

..... LIU Ping-an , LIU Kai (30)

Measuring the refractive index of transparent material with laser speckle

..... ZHANG Li , LIU Yuan-shuo , RONG Zhen-yu , YANG Yi-fan , LIU Peng-yuan , HAN Yu-jing (37)

### • Internet+ Physics •

Construction and application of first-class courses in exemplary virtual simulation experiment teaching

..... ZHANG Yong , JIA Hong-sheng , LIU Hui-lian , E Yuan-long (41)

Discussion on college physics experiment course based on online platform ..... LIU Ying (46)

### • Scope of Student •

A teaching experiment of retinoscopy

..... CHEN Jia-nan , XIAO Hao-di , YANG Yi-ting , SHEN Ye-lu , XU Yao , CAO Zi-li , LIN Wei-hao (50)

Design of elasticity modulus measurement experiment by light diffraction in the home environment

..... ZHANG Shu-chen , ZHU Ling , LIANG Yan (55)

### • Study of Elementary Education •

Examination on the relationship of elasticity and elongation of rubber band and influence factors of material fatigue

..... LIU Ji-yuan , LIE Xiao-dong (59)