

ISSN 2307-5457	НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ
<i>Primus inter pares</i>	 УЧЕБНАЯ ФИЗИКА
Материалы XXVII Всероссийской научно-практической конференции	Январь - март 2022 №1
«Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения»	Издается с января 1997 года

СОДЕРЖАНИЕ

Хроника

XXVII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УЧЕБНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ. СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ»	3
--	---

Основная школа

В. В. Майер К. М. Курбоналиев	ПОЛНОЕ ВНУТРЕННЕЕ ОТРАЖЕНИЕ СВЕТА И СОВРЕМЕННАЯ ГРАДИЕНТНАЯ ОПТИКА НА ШКОЛЬНОМ ВНЕУРОЧНОМ ЗАНЯТИИ	9
----------------------------------	---	---

Старшая школа

В. Н. Бакулин М. И. Толмачева	ВЕРЕВКА — ВЕРВИЕ НЕ ПРОСТОЕ	14
Ш. Г. Зиятдинов	ЗАДАЧИ-ЛОВУШКИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ	22

Высшая школа

Б. А. Мукушев	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА, МОДЕЛИРУЮЩАЯ СИЛУ ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ	27
А. А. Сабирзянов	ПОСТРОЕНИЕ СИЛОВЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПО МЕТОДУ МАКСВЕЛЛА	33
С. А. Герасимов	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ЖИДКОСТИ И ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ МАГНИТОСОПРОТИВЛЕНИЕ ...	41

А. П. Коваленко	ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОГО	
С. В. Симукова	ТОКА НА ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ	
	ПО ФИЗИКЕ	48

Компьютер в эксперименте

В. В. Майер	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМАРТФОНА	
А. А. Перминов	ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАДИЕНТА	
	ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ	53

АВТОРЫ ЖУРНАЛА	67
ABSTRACTS	68

Редакция журнала:

В. В. Майер (главный редактор), Р. В. Акатов, Е. И. Вараксина, Л. С. Кропачева

Редакционный совет:

В. Е. Антонов	д.ф.-м.н., с.н.с., ИФТТ РАН, МГУ, Москва
Л. Д. Григорьева	к.ф.-м.н., доцент, МГУ, Москва
С. С. Назин	к.ф.-м.н., доцент, МГУ, Москва
Г. Г. Никифоров	к.п.н., доцент, ИСРО РАО, Москва
А. Ю. Пентин	к.ф.-м.н., доцент, ИСРО РАО, Москва
Ю. А. Сауров	д.п.н., профессор, член-корр. РАО, Киров
Э. В. Суворов	д.ф.-м.н., профессор, ИФТТ РАН, МГУ, Москва
Я. А. Чиговская-Назарова	к.филол.н., доцент, ректор ГГПИ, Глазов

Оргкомитет конференции:

М. Д. Даммер	д.п.н., профессор, Челябинск
П. В. Зуев	д.п.н., профессор, Екатеринбург
Н. Я. Молотков	д.п.н., профессор, Тамбов
Ф. А. Сидоренко	д.ф.-м.н., профессор, Екатеринбург
Т. Н. Шамало	д.п.н., профессор, Екатеринбург

Адрес редакции, издателя и типографии: 427621, Удмуртия, Глазов, Первомайская, 25, Пединститут, Телефон: (341 41) 5-32-29.

E-mail: kropa@bk.ru

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Глазовский государственный педагогический институт имени В. Г. Короленко»

Журнал «Учебная физика» зарегистрирован Комитетом Российской Федерации по печати 4 февраля 1997 года, регистрационный № 015686, перерегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) 2 мая 2017 года, ПИ № ФС77-69506.

Использование и перепечатка материалов допускаются только по договоренности с редакцией журнала.

Сдано в набор 12.05.22. Подписано в печать 15.06.22. Дата выхода в свет: 27.06.22. Формат 60 × 90 1/16. Усл. печ. л. 4,25.

Заказ 151. Тираж 200 экз. Цена свободная.

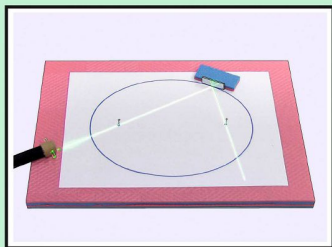
Первая страница обложки: Современный вариант эксперимента Г.Герца, в котором обнаруживается электромагнитное излучение, распространяющееся от полуволнового вибратора с искровым промежутком.

XXVII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО–ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УЧЕБНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ. СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ»

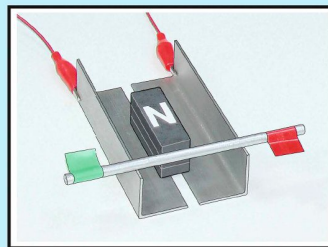
Представлен отчет о двадцать седьмой Всероссийской научно–практической конференции «Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения» с международным участием, которая проходила в Глазовском государственном педагогическом институте в период с 28 по 29 января 2022 года. Даны названия докладов.

Ключевые слова: дидактика физики, учебный физический эксперимент, конференция.

Двадцать седьмая Всероссийская научно–практическая конференция «Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения» с международным участием проходила в Глазовском пединституте в период с 28 по 29 января 2022 года. Конференция организуется на базе ГГПИ под эгидой Российской Академии образования ежегодно с 1995 года по инициативе академика Василия Григорьевича Разумовского. На конференции обсуждались вопросы по актуальной проблематике дидактики физики, включающей три направления: теория и практика учебного физического эксперимента; новые учебные опыты по физике; компьютер в учебном физическом эксперименте. В 2022 году были обеспечены две формы участия: очная — выступление с докладом в дистанционном формате онлайн, или заочная — публикация присланных тезисов без выступления. Участие в работе конференции приняли исследователи в области дидактики физики России, Казахстана, Молдовы, Украины и Узбекистана. Были представлены города: Барнаул, Бирск, Воронеж, Глазов, Екатеринбург, Казань, Киров, Кишинев (Молдова), Москва, Нижний Новгород, Новосибирск, Нур–Султан (Казахстан), Оренбург, Петрозаводск, Псков, Ростов–на–Дону, Рязань, Санкт–Петербург, Саратов, Снежинск, Старый Оскол, Тирасполь (Молдова), Томск, Тула, Челябинск, Чернигов (Украина), Чирчик (Узбекистан), д. Старая Гыя Кезского района УР. В оргкомитет поступил 81 доклад. Среди 119 участников 23 доктора наук, 52 кандидата наук, 8 учителей (преподавателей) физики, аспиранты, студенты и школьники. Авторы присланных докладов представили 22 отечественных и 5 зарубежных вузов, 10 школ и 6 других организаций (дополнительного образования, повышения квалификации и т. д.). За два дня работы конференции заслушан и детально обсужден 31 доклад.



Проблемы **35**
Учебного
Физического
Эксперимента



Проблемы **36**
Учебного
Физического
Эксперимента

Сборники научных трудов «Проблемы учебного физического эксперимента», выпущенные к началу конференции 2022 года

ПЯТНИЦА, 28 января

11.00–11.10 *Чиговская–Назарова Янина Александровна* (Глазов) кандидат филологических наук, доцент, Ректор Глазовского государственного педагогического института имени В.Г.Короленко. *Приветственное слово.*

11.10–11.25 *Сауров Юрий Аркадьевич* (Киров) доктор педагогических наук, профессор, член–корреспондент РАО, профессор кафедры физики и методики обучения физике Вятского государственного университета. *Об идеях реформирования школьного физического образования.*

11.25–11.55 *Даммер Манана Дмитриевна* (Челябинск) доктор педагогических наук, профессор; профессор кафедры физики и методики обучения физике Южно–Уральского государственного гуманитарно–педагогического университета. *Методическая подготовка будущего учителя физики в педагогическом вузе.*

11.55–12.10 *Колчин Алексей Александрович* (Новосибирск) проект *GetAClass*, методист. *GetAClass: от видеоэнциклопедии к интерактивному каналу.*

12.10–12.25 *Сабирзянов Александр Аделевич* (Екатеринбург) кандидат физико–математических наук, доцент; доцент кафедры «Естественнонаучные дисциплины» Уральского государственного университета путей сообщения. *Метод Максвелла построения силовых линий электростатического поля.*

12.25–12.40 *Пастухов Георгий Валерьевич* (Барнаул) лаборант кафедры физики и методики обучения физике Алтайского государственного педагогического университета. *Вариант демонстрации и изучения законов внешнего фотоэффекта.*

13.00–13.15 *Гребенев Игорь Васильевич* (Нижний Новгород) доктор педагогических наук, профессор; профессор кафедры кристаллографии и экспериментальной физики Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского. *Формирование начальных представлений о квантовой природе света.*

13.15–13.30 *Зворыкин Илья Юрьевич* (Нижний Новгород) заведующий лабораторией школьного физического эксперимента кафедры кристаллографии и экспериментальной физики Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского. *Компьютеризация учебного эксперимента по изучению распределения энергии в дисперсионном спектре ламп накаливания.*

13.30–13.45 *Масленникова Юлия Владимировна* (Нижний Новгород) доктор педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой педагогики и управления образовательными системами Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского, Заслуженный учитель РФ. *Фаддеев Михаил Андреевич* кандидат физико–математических наук, доцент; доцент кафедры кристаллографии и экспериментальной физики физического факультета Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского. *Экспериментальные задачи по курсу «Геометрическая оптика».*

13.45–14.00 *Пауткина Анна Владимировна* (Москва) кандидат физико–математических наук, доцент; доцент кафедры «Физика» Российского университета транспорта (МИИТ). *Проведение лабораторного практикума по физике в условиях чередования очной и дистанционной форм обучения.*

14.00–14.15 *Майер Роберт Валерьевич* (Глазов) доктор педагогических наук, доцент; профессор кафедры физики и дидактики физики, Глазовский государственный педагогический институт. *О формировании информационно–кибернетического мышления на уроках физики.*

14.30–14.45 *Яворук Олег Анатольевич* (Москва) доктор педагогических наук, независимый исследователь. *Виртуальная сфера как версия школьной доски для обучения физике.*

14.45–15.00 *Никитина Татьяна Владимировна* (Челябинск) кандидат педагогических наук; доцент кафедры физики и методики обучения физике Южно–Уральского государственного гуманитарно–педагогического университета. *Содержательные и процессуальные аспекты подготовки учителя физики к реализации смешанного обучения.*



15.00–15.15 *Кудрявцева Лариса Александровна* (Москва) кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой общей физики Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе. *Применение виртуальной доски «Padlet» для лабораторных работ по физике в условиях цифрового обучения.*

15.15–15.30 *Хоменко Сергей Васильевич* (Москва) кандидат физико-математических наук, заместитель генерального директора, ООО «Научные развлечения». *Опыты по механике с применением датчика ускорения и угловой скорости.*

15.30–15.45 *Черняев Антон Валентинович* (Санкт-Петербург) кандидат физико-математических наук, доцент Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного; старший научный сотрудник ФТИ А. Ф. Иоффе РАН. *Учебный эксперимент на выезде.*

16.00–16.30 *Майер Валерий Вильгельмович* (Глазов) доктор педагогических наук, профессор; заведующий кафедрой физики и дидактики физики Глазовского государственного педагогического института. *Вараксина Екатерина Ивановна* кандидат педагогических наук, доцент; доцент кафедры физики и дидактики физики Глазовского государственного педагогического института. *Дидактические недостатки и достоинства бытового мультиметра.*

СУББОТА, 29 января

09.00–09.15 *Соколова Оксана Леонидовна* (Глазов) магистрант Глазовского государственного педагогического института, учитель информатики высшей категории школы № 15. *Наглядный образ интерференционной картины в фундаментальном опыте Юнга.*

09.15–09.30 *Сидоренко Феликс Аронович* (Екатеринбург) доктор физико–математических наук, профессор; профессор кафедры физики Уральского федерального университета. *Презентации к on–line упражнениям по решению задач в курсе физики.*

09.30–09.45 *Коханов Константин Анатольевич* (Киров) кандидат педагогических наук, доцент, заместитель директора КОГАОУ ДО ЦДООШ. *Демонстрационные опыты при изучении рычага.*

09.45–10.00 *Давиденко Андрей Андреевич* (Чернигов) доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры естественно–математических дисциплин и информационно–коммуникационных технологий Черниговского областного института последипломного педагогического образования им. К. Д. Ушинского. *О современных тенденциях развития учебного физического эксперимента.*

10.00–10.15 *Старшов Михаил Александрович* (Саратов) заведующий учебно–исследовательской лабораторией кафедры метаматериалов и компьютерной физики Института физики Саратовского государственного университета. *Простой, великий и невозможный эксперимент.*

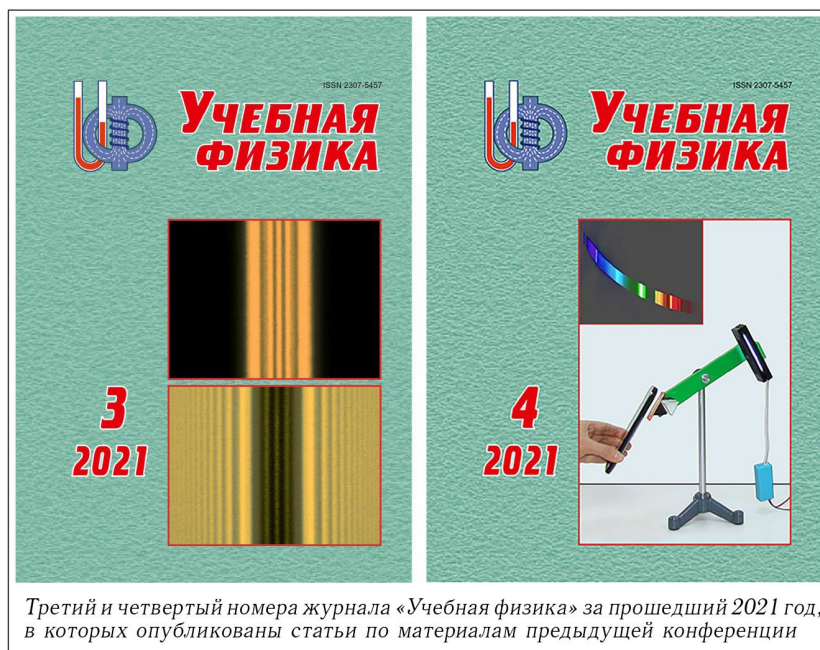
10.15–10.30 *Зубцова Наталья Вадимовна* (Нижний Новгород) аспирант Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского, учитель МАОУ Суроватихинской СШ. *Мини–проекты как средство развития познавательной активности школьников при обучении физике.*

10.30–10.45 *Попова Альбина Алексеевна* (Глазов) магистрант Глазовского государственного педагогического института, учитель математики физико–математического лицея. *Оптические свойства эллипса и параболы в проектной деятельности по математике.*

10.50–11.05 *Боканча Виорел Николаевич* (Тирасполь) кандидат педагогических наук, доцент; заведующий департаментом Дидактика естественных наук Тираспольского государственного университета. *Использование комплектов Ардуино в реализации STEM–проектов по физике.*

11.05–11.20 *Пигалицын Лев Васильевич* (Нижний Новгород) Музей науки Нижегородского государственного университета «Нижегородская радиолaborатория». *Кабинет–laborатория. Физическая картина мира.*

11.20–11.35 *Шолин Илья Александрович* (Москва) руководитель методического отдела департамента образовательных технологий ООО «Инэнерджи». *Физические эксперименты в рамках курса «Первый элемент».*



11.40–11.55 *Горчаков Леонид Всеволодович* (Томск) доктор физико–математических наук, профессор кафедры общей и экспериментальной физики физического факультета Томского государственного университета. *Лабораторная работа по опыту Кундта на основе старого принтера.*

12.00–12.15 *Зуев Петр Владимирович* (Екатеринбург) доктор педагогических наук, профессор; профессор кафедры физики, технологии и методики обучения физике и технологии Уральского государственного педагогического университета. *Простые опыты и наблюдения как средство повышения эффективности экспериментальной подготовки учащихся.*

12.15–12.30 *Тихонов Игорь Васильевич* (Глазов) учитель физики и информатики высшей категории средней школы № 2 г. Глазова. *Цифровой образовательный ресурс: индукция магнитного поля на оси кругового тока.*

12.30–12.45 *Курбоналиев Кодиржон Машираб угли* (Глазов) магистрант Глазовского государственного педагогического института. *Простая демонстрация криволинейного распространения света.*

12.45–13.00 *Корнев Юрий Алексеевич* (Глазов) магистрант Глазовского государственного педагогического института. *Упрощенный генератор молний Аркадьева или трансформатор Маркса.*

Оргкомитет конференции

ABSTRACTS

XXVII All–Russia scientific and practical conference «The Educational Physics Experiment: Topical problems. Modern solutions». A report on XXVII All–Russian scientific and practical conference «The Educational Physics Experiment: Topical problems. Modern solutions» is presented. The conference was organized in Glazov on 28–29 January 2022. The names of the reports are given. *Keywords:* didactics of physics, educational physics experiment, conference.

Mayer V. V., Kurbanaliev K. M. Total internal reflection of light and modern gradient optics at school optional lesson. The content of an optional lesson for 8th grade students has been developed. The lesson is devoted to the phenomena associated with the total internal reflection of light in optically homogeneous and inhomogeneous media. *Keywords:* optional lesson, basic school, total internal reflection, gradient optics.

Bakulin V. N., Tolmacheva M. I. Rope is not an easy verve. Different methodological approaches to solving problems with rope are compared. The reasons for discrepancies in the results of solving problems by different methods are analyzed: dynamic and energetic. The results of the application of various approaches by senior physics students to solving rope movement problems are discussed. *Keywords:* educational task, motion models, dynamic and energetic approaches.

Ziyatdinov Sh. G. Trap tasks in the school physics course. The necessity of drawing students' attention to tasks requiring an unconventional approach to their solution is discussed. *Keywords:* school physics course, workshop on solving physical problems, trap tasks.

Mukushev B. A. Experimental setup simulating the force of universal gravity. The article presents the principles of operation and structure of the experimental setup necessary to simulate the movement of a body in a field of central force similar to the force of universal gravity. *Keywords:* electrical circuit of the installation, alternating current coil, magnetic field, Wood proof, conical motion of a steel ball.

Sabirzyanov A. A. Construction of electrostatic field lines by Maxwell's method. Maxwell's method of constructing force lines for a system of two point charges is considered. The force lines are represented by approximating polylines. The equation of force lines is derived in trigonometric form through the functions of two guiding angles. The pictures of force lines for several cases differing in the values and signs of charges are given. *Keywords:* electrostatic field, force lines, construction, Maxwell's method.

Gerasimov S. A. Electric current in liquid and negative magnetoresistivity. Not to confirm, but to understand — that is the purpose of this work. The magnetic field should reduce the current in the substance. This is the result of the so-called magnetoresistivity. It turned out the opposite. The electric current in the electrolyte increases under the influence of a magnetic field. *Keywords:* magnetic field, electric current, temperature, electrolyte, magnetoresistivity.

Kovalenko A. P., Simukova S. V. Research of alternating current rectifier at a laboratory workshop in physics. The article considers the research of the dependence of the ripple ratio, as well as the variable and steady components of the rectified voltage on the load current strength for single-half-period and two-half-period rectifiers. *Keywords:* single-half-period rectifier, two-half-period rectifier, steady component, variable component, ripple ratio.

Mayer V. V., Perminov A. A. Using a smartphone to determine the gradient of the refractive index. For the undergraduate physics workshop of a pedagogical university, a laboratory work is proposed to determine the gradient of the refractive index in the layer between a solution of table salt and pure water. The main measuring device is a smartphone with the program «Radius of curvature of the beam». *Keywords:* laboratory work, refractive index gradient, smartphone, software, photographing curved light beam.