



СОДЕРЖАНИЕ

Хроника

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

Основная школа

В. В. Майер А. Н. Четкарев	УЧЕБНАЯ МОДЕЛЬ ПУШКИ НА ПАРАХ СПИРТА.....	13
-------------------------------	---	----

Старшая школа

М. А. Фаддеев Ю. В. Масленникова	МНОГОУРОВНЕВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ПОДГОТОВКИ К ОБУЧЕНИЮ В ПЕРЕДОВЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ШКОЛАХ	19
-------------------------------------	---	----

В. В. Майер И. А. Васильев Ю. А. Корнев	ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ОПЫТОВ ПО ЭЛЕКТРОСТАТИКЕ	25
---	--	----

В. В. Майер А. А. Перминов	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПРАКТИКУМА: УЧЕБНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕЦ НЬЮТОНА.....	33
-------------------------------	--	----

Высшая школа

В. В. Майер Е. И. Вараксина Ю. А. Корнев	ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФОРНОЙ МАШИНЫ	43
--	--	----

Исследования

И. В. Гребенев	МЕТОДИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТИРУЮЩЕГО МЫШЛЕНИЯ	45
П. В. Зуев	ДИДАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЦИТАТЫ АКАДЕМИКА П. Л. КАПИЦЫ О ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРА	55
В. В. Майер А. А. Перминов	ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: ПРОВЕРКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ В ПРАКТИКУМЕ	59
АВТОРЫ ЖУРНАЛА		67
ABSTRACTS		68

Редакция журнала:

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

Редакционный совет:

И. В. Гребенев д.п.н., профессор, Нижний Новгород
М. Д. Даммер д.п.н., профессор, Челябинск
П. В. Зуев д.п.н., профессор, Екатеринбург
Ю. А. Сауров д.п.н., профессор, член-корр. РАО, Киров

Оргкомитет конференции:

Н. Я. Молотков д.п.н., профессор, Тамбов
Г. Г. Никифоров к.п.н., доцент, ИСРО РАО, Москва
А. Ю. Пентин к.ф.-м.н., доцент, ИСРО РАО, Москва
Ф. А. Сидоренко д.ф.-м.н., профессор, Екатеринбург
Я. А. Чиговская-Назарова к.филол.н., доцент, ректор ГГПИ, Глазов
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 21.03.23. Подписано в печать 27.03.23. Дата выхода в свет: 29.03.23.
Формат 60 × 90 1/16. Усл. печ. л. 4,25.

Заказ 157. Тираж 200 экз. Цена свободная.

Первая страница обложки: Модель электрофорной машины (Майер В. В., Вараксина Е. И., Корнев Ю. А. Физическое моделирование электрофорной машины // Учебная физика. — 2023. — № 1. — С. 43–44).

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

Представлен отчет о XXVIII Всероссийской научно–практической конференции «Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения» с международным участием, которая проходила в Глазовском государственном педагогическом институте в период с 27 по 28 января 2023 года. Приведены названия и краткие аннотации докладов.

Ключевые слова: дидактика физики, учебный физический эксперимент, научно–практическая конференция.

Двадцать восьмая Всероссийская научно–практическая конференция «Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения» с международным участием проходила в Глазовском пединституте в период с 27 по 28 января 2023 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 2023 году были обеспечены две формы участия: очная — выступление с докладом, или заочная — публикация присланных тезисов без выступления. Участие в работе конференции приняли исследователи в области дидактики физики России, Казахстана, Молдовы и Узбекистана. Были представлены города: Барнаул, Бирск, Брянск, Воронеж, Глазов, Екатеринбург, Казань, Киров, Магнитогорск, Москва, Нижний Новгород, Новосибирск, Нур–Султан (Казахстан), Оренбург, Омск, Петрозаводск, Подольск, Псков, Ростов–на–Дону, Рязань, Санкт–Петербург, Саратов, Тирасполь (Молдова), Томск, Тула, Челябинск, д. Старая Гья Кезского района Удмуртской Республики. В оргкомитет поступили 96 докладов. Среди 139 участников 22 доктора наук, 58 кандидатов наук, 25 учителей (преподавателей) физики, 23 участника — магистранты, аспиранты, студенты и школьники. Авторы присланных докладов представили 36 отечественных и 2 зарубежных вуза, 15 школ и

7 других организаций (дополнительного образования, повышения квалификации и т. д.). За два дня работы конференции заслушаны и детально обсуждены 24 доклада.

	
<p>Проблемы Учебного Физического Эксперимента</p> <p>37</p>	<p>Проблемы Учебного Физического Эксперимента</p> <p>38</p>
<p>Сборники научных трудов «Проблемы учебного физического эксперимента», выпущенные к началу конференции 2023 года</p>	

ПЯТНИЦА, 27 января

1. **Чиговская–Назарова Янина Александровна** (Глазов) кандидат филологических наук, доцент, ректор Глазовского государственного педагогического института имени В. Г. Короленко. *Приветственное слово.* В докладе подведены итоги научной и научно–организационной работы кафедры физики и дидактики физики в прошедшем году. Среди значимых для института событий названо получение им статуса Федеральной инновационной площадки с реализуемым кафедрой инновационным проектом «Школа учебного физического эксперимента».

2. **Даммер Манана Дмитриевна** (Челябинск) доктор педагогических наук, профессор; профессор кафедры физики и методики обучения физике Южно–Уральского государственного гуманитарно–педагогического университета. *Особенности проведения студенческой Всероссийской олимпиады по теории и методике обучения физике имени Антонины Васильевны Усовой в онлайн режиме.* В докладе проанализированы задания олимпиады и результаты их выполнения командами педагогических

вузов в дистанционном формате. Слушатели еще раз убедились в значимости олимпиады для становления профессиональных компетенций и самооценки студентов.



Профессор М. Д. Даммер (Челябинск) выступает с пленарным докладом, посвященным Всероссийской олимпиаде по теории и методике обучения физике имени Антонины Васильевны Усовой

3. **Коханов Константин Анатольевич** (Киров) кандидат педагогических наук, доцент, заместитель директора Кировского областного государственного автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования одаренных школьников» (КОГАОУ ДО ЦДООШ). *1) Экспериментальное изучение движения по окружности. 2) К проблеме освоения понятия давления жидкости в школьном курсе физики.* Автор продемонстрировал интересные эффекты, которые могут быть теоретически и экспериментально изучены школьниками при решении задач. Доклад вызвал большой интерес аудитории, которая приняла активное участие в обсуждении увиденного.

4. **Масленникова Юлия Владимировна** (Н.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 задания по физике в основной школе.* В докладе рассмотрены интересные экспериментальные зада-

ния, которые могут быть использованы в системе дополнительного образования школьников. Показано, что выполнение этих заданий способствует развитию познавательных умений учащихся основной школы.



Доцент К. А. Коханов (Киров) демонстрирует опыты по изучению движения тела по окружности

5. Старшов Михаил Александрович (Саратов) ведущий инженер Института физики Саратовского национального государственного университета имени Н. Г. Чернышевского. *Смотри: старый опыт — новый взгляд. Часть 1.* Доклад представлен в онлайн-режиме. Автор продемонстрировал простые и эффектные опыты, в которых обнаружены новые проблемы, требующие творческого подхода для их решения.

6. Колупаев Виктор Федорович (Глазов) кандидат педагогических наук, доцент. 1) *Понятие электрического заряда в школьном курсе физики.* 2) *Прибор для школьных опытов при введении основных понятий электростатики.* Докладчик продемонстрировал серию опытов по электростатике, опирающуюся на оригинальные авторские приборы. Яркие и выразительные результаты опытов восхитили участников конференции.

7. Колчин Алексей Александрович (Новосибирск) методист проекта GetAClass. **Щетников Андрей Иванович** руководитель проекта GetAClass. *Распространенные ошибки в объяснении яв-*

лений гидро- и аэродинамики. Выполнен теоретический анализ ряда объяснений гидро- и аэродинамических явлений, выявлены имеющиеся в них ошибки и даны корректные объяснения на элементарном уровне.



Доцент В. Ф. Колупаев (Глазов) демонстрирует серию опытов по электростатике с использованием авторского комплекта приборов

8. Майер Роберт Валерьевич (Глазов) доктор педагогических наук, доцент; профессор кафедры физики и дидактики физики Глазовского государственного педагогического института. *Компьютерное моделирование систем управления как метод изучения основ кибернетики.* Предложены и обсуждены пять учебных заданий по компьютерному моделированию систем управления.

9. Яворук Олег Анатольевич (Москва) доктор педагогических наук, независимый исследователь. *Технологии 3D виртуальных туров в абстрактно-символической реальности при обучении физике.* В докладе раскрыты дидактические возможности применения технологий виртуальной реальности для обучения физике.

10. Колчин Алексей Александрович (Новосибирск) методист проекта GetAClass. **Щетников Андрей Иванович** руководитель проекта GetAClass. *Новая модель вертушки Фейнмана.* Продемонстрирована серия опытов, позволяющая убедительно обосновать теорию вертушки Фейнмана. Совпадение экспериментальных

результатов с высказанными теоретическими предположениями восхитило аудиторию.

11. Тарчевский Андрей Евгеньевич (Москва) преподаватель школы 179 г. Москвы. Малмыгина Валерия Вадимовна студентка Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, выпускница и сотрудница школы 179 г. Москвы. *Успешный практикум по физике в школе*. Представлен опыт проведения авторского физического практикума, обсуждены примеры интересных лабораторных работ.



А. И. Щетников (Новосибирск) демонстрирует вертушку Фейнмана и на глазах аудитории выполняет ее исследование

12. Кокин Сергей Михайлович (Москва) доктор физико–математических наук, профессор кафедры «Физика» Российского университета транспорта (МИИТ). Стоюхин Сергей Глебович кандидат физико–математических наук, доцент кафедры «Физика» Российского университета транспорта (МИИТ). *Подбор эффектных лекционных демонстраций, которые могут повторить сами студенты, как один из методов формирования мотивации к изучению курса физики*. В докладе, который был сделан в онлайн–формате, авторы представили интересные формы повышения мотивации студентов к освоению курса физики. Главным средством повышения мотивации служат простые эффектные опыты, которые могут воспроизвести студенты.

13. Морозов Василий Сергеевич (Подольск) учитель физики МОУ «Лицей № 23». Хоменко Сергей Васильевич (Москва) кан-

дидат физико–математических наук, заместитель генерального директора ООО «Научные развлечения». *Изучение картины колебаний в резонаторе на примере волн различной природы в проектной работе учащегося.* Рассмотрены результаты экспериментов по изучению звуковых и электромагнитных колебаний в резонаторах. Доклад сделан дистанционно.

14. Колесников Константин Аристархович (Киров) кандидат педагогических наук, директор Института проектирования инновационных моделей образования. *Внешняя среда как ресурс обучения физике школьников.* В докладе обсужден опыт организации внеурочной деятельности по физике, которая способствует развитию познавательного интереса школьников и их творческих способностей. Продемонстрированы простые приборы и поучительные эксперименты.



Профессор О. А. Яворук (Москва) раскрывает дидактические возможности технологий виртуальной реальности

15. 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. **Корнев Юрий Алексеевич** магистрант Глазовского государственного педагогического

института. *Демонстрация принципа действия электрофорной машины.* Обсуждена проблема корректного теоретического объяснения работы электрофорной машины. Представлена простая экспериментальная установка, позволяющая понять основу принципа действия этого важного школьного прибора.



К. п. н. К. А. Колесников (Киров) убедительно обосновывает возможность развития интереса школьников к физике во внеурочной деятельности средствами простых физических опытов

СУББОТА, 28 января

16. Чабаева Елена Владиславовна (Челябинск) магистрант Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. *Иллюстрация возможностей практического применения изучаемых закономерностей средствами экспериментальных заданий.* Изложены содержание и методика оригинального школьного урока по изучению механических колебаний, на котором применяются экспериментальные задания.

17. 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. *Магнитная стрелка и термоэлектричество.* Представлена большая серия опытов, разработанная в рамках инновационного проекта «Школа учебно-

го физического эксперимента» (Федеральная инновационная площадка).

18. **Горчаков Леонид Всеволодович** (Томск) доктор физико–математических наук, профессор кафедры общей и экспериментальной физики физического факультета Томского государственного университета. *Двухкоординатное позиционирование под управлением микроконтроллера*. В докладе рассмотрены возможности установки с двухкоординатным позиционированием в лабораторном эксперименте учащихся технического вуза.

19. **Тарчевский Андрей Евгеньевич** (Москва) преподаватель школы 179 г. Москвы. **Малмыгина Валерия Вадимовна** студентка Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, выпускница и сотрудница школы 179 г. Москвы. *Физика и экскурсии*. Рассмотренный в докладе опыт организации экскурсий школьников на различные производства вызвал повышенный интерес и поддержку аудитории.



Профессор В. В. Майер и доцент Е. И. Варакина демонстрируют серию опытов с магнитной стрелкой по термоэлектричеству

20. **Старшов Михаил Александрович** (Саратов) ведущий инженер Института физики Саратовского национального государственного университета имени Н. Г. Чернышевского. *Смотри: старый опыт — новый взгляд. Часть 2*. В докладе обсуждены новые учебные опыты, которые дают пищу для размышлений заинтересованным учителю и школьникам.

21. **Зворыкин Илья Юрьевич** (Н. Новгород) заведующий лабораторией школьного физического эксперимента кафедры кристаллографии и экспериментальной физики Национального ис-

следовательского Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского. *Возможности проектной деятельности по физике для формирования у учащихся начальных инженерных качеств в системе дополнительного образования.* В докладе представлены результаты конструкторской работы, в которой развиваются инженерные умения ее исполнителей.

22. Гребенев Игорь Васильевич (Н. Новгород) доктор педагогических наук, профессор; профессор кафедры кристаллографии и экспериментальной физики Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского. *Методическое значение экспериментирующего мышления.* В докладе дано обоснование необходимости экспериментирующего мышления учителю физики. Показано, что экспериментирующее мышление позволяет учителю совершенствовать существующие и разрабатывать новые учебные опыты.

23. Сидоренко Феликс Аронович (Екатеринбург) доктор физико-математических наук, профессор; профессор кафедры физики Института фундаментального образования Уральского федерального университета имени первого президента России Б. Н. Ельцина. *Шарик на магнитострикционном вибраторе.* В докладе представлены результаты теоретического и экспериментального исследования подскоков стального шарика на вибраторе работающего магнитострикционного излучателя.

24. Зуев Петр Владимирович (Екатеринбург) доктор педагогических наук, профессор; профессор кафедры физики, технологии и методики обучения физике и технологии Уральского государственного педагогического университета. *Дидактическая ценность цитаты академика П. Л. Капицы о подготовке инженера.* Доклад посвящен образовательным идеям Нобелевского лауреата Петра Леонидовича Капицы. Мысли этого выдающегося физика и педагога чрезвычайно близки ценителям учебного эксперимента и имеют важнейшее значение для развития отечественного физического и инженерного образования.

Следующую, 29 конференцию планируется традиционно провести в последние пятницу и субботу января 2024 года.

Оргкомитет конференции

ABSTRACTS

XXVIII All–Russia scientific and practical conference «The Educational Physics Experiment: Topical problems. Modern solutions». A report on XXVIII All–Russian scientific and practical conference «The Educational Physics Experiment: Topical problems. Modern solutions» is presented. The conference was organized in Glazov on 27–28 January 2023. The names and abstracts of the reports are given. *Keywords:* didactics of physics, educational physics experiment, scientific and practical conference.

Mayer V. V., Chetkarev A. N. Educational model of a gun on alcohol vapor. For students of the 9th grade of the basic school, an engineering and physical project is proposed. The purpose of the project is to develop and manufacture a working model of a gun intended for experimental study in the 10th grade of high school of the recoil of the gun when fired. *Keywords:* student project, gun model, recoil when fired, experimental study.

Faddeev M. A., Maslennikova Yu. V. Solving multilevel experimental problems in physics as one of the ways to prepare students for training in advanced engineering schools. The article considers an approach to the development and use of multilevel experimental problems in physics in the educational process, which contributes to the effective preparation of students for training in advanced engineering schools. *Keywords:* school physics experiment, multilevel experimental tasks, advanced engineering schools.

Mayer V. V., Vasiliev I. A., Kornev Yu. A. High-voltage converter for experiments in electrostatics. The article describes the schematic diagram, design, manufacturing technology and the results of an experimental study of a high-voltage converter on a field-effect transistor. *Keywords:* electrostatics, educational experiments, high voltage, electronic converter.

Mayer V. V., Perminov A. A. Laboratory work of the workshop: an educational study of Newton's rings. The article presents a manual on the laboratory work of a high-level school physics workshop on the study of Newton's rings. *Keywords:* physical workshop, advanced level, laboratory work, Newton rings, educational research.

Mayer V. V., Varaksina E. I., Kornev Yu. A. Physical modelling of an electrophorical machine. A working physical model of an electrophorical machine is proposed, intended for a lecture demonstration in the course of general and experimental physics of a pedagogical university. *Keywords:* electrophor, electric spark gap, high voltage capacitor.

Grebenev I. V. The methodological significance of experimental thinking. Some aspects of the influence of experimental thinking on the development of methods of teaching physics are considered. *Keywords:* experimental thinking, modeling, school physical experiment.

Zuev P. V. Didactic value of academician P. L. Kapitsa's quote about engineer training. Methodological techniques are offered to prepare students for engineering and technical activities. *Keywords:* engineer, engineering activity, activity approach, experiment, theory, model, level of training.

Mayer V. V., Perminov A. A. Pedagogical experiment: testing the possibility of using new laboratory work in a workshop. The article presents the conditions, results and analysis of a pedagogical experiment to test the possibility of using laboratory work «Educational study of Newton's rings» in the workshop of the physics and mathematics lyceum. *Keywords:* physics and mathematics lyceum, workshop, laboratory work, Newton rings, pedagogical experiment.