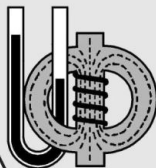


ISSN 2307-5457

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

*Primus  
inter pares*



**УЧЕБНАЯ  
ФИЗИКА**

Материалы XXVII Всероссийской  
научно-практической конференции

«Учебный физический эксперимент:  
Актуальные проблемы. Современные  
решения»

Январь - март 2022 №2

Издаётся с января 1997 года

## СОДЕРЖАНИЕ

### Хроника

- М. Д. Даммер XVI ВСЕРОССИЙСКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ  
ОЛИМПИАДА ПО ТЕОРИИ И МЕТОДИКЕ  
ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ ИМЕНИ А. В. УСОВОЙ ..... 3

### Основная школа

- В. В. Майер ШКОЛЬНЫЙ УЧЕБНИК ФИЗИКИ КАК СРЕДСТВО  
Е. И. Вараксина РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ..... 16

### Старшая школа

- В. В. Майер ПРОСТЫЕ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ОПЫТЫ  
Е. И. Вараксина НА УРОКАХ ПО ЭЛЕКТРОСТАТИКЕ ..... 24  
Ю. А. Корнев

### Высшая школа

- С. А. Герасимов ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ТЕМНОВЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ  
ТОКОМ И МАНИПУЛЯЦИИ СО ВТОРЫМ НАЧАЛОМ  
ТЕРМОДИНАМИКИ ..... 35

### Компьютер в эксперименте

- Ф. А. Сидоренко ПРЕЗЕНТАЦИИ К *ON-LINE* УПРАЖНЕНИЯМ  
ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ В КУРСЕ ФИЗИКИ ..... 42
- Б. А. Мукушев ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
ПОСРЕДСТВОМ ПАКЕТА *MATHCAD* ..... 45



УДК 372.853

М. Д. Даммер<sup>1</sup>

**XVI ВСЕРОССИЙСКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ПО ТЕОРИИ И МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ  
ИМЕНИ А. В. УСОВОЙ**

Обсуждаются итоги XVI Всероссийской студенческой олимпиады по теории и методике обучения физике имени А. В. Усовой. Дана характеристика заданий и результатов их выполнения участниками олимпиады, проанализированы особенности подготовки и выступления команд в конкурсах, перечислены победители и призеры.

*Ключевые слова:* А. В. Усова, Всероссийская олимпиада, теория и методика обучения физике, педагогическое образование.



25–27 апреля 2022 г. в Челябинске, на факультете математики, физики и информатики Южно–Уральского государственного гуманитарно–педагогического университета прошла XVI Всероссийская студенческая олимпиада по теории и методике обучения физике имени А. В. Усовой. Она уже второй раз прошла в дистанционном формате. Опыт показал как достоинства, так и недостатки такой формы проведения олимпиады. Освобождение от расходов, связанных с поездкой команд

---

<sup>1</sup>Член оргкомитета олимпиады, председатель жюри, автор заданий.

в Челябинск, дало возможность большему количеству вузов участвовать в олимпиаде, что является безусловным достоинством дистанционной формы. Кроме этого, загруженность преподавателей, занимающихся подготовкой студентов к участию в олимпиаде, не позволяла им сопровождать своих воспитанников. Дистанционная форма позволила руководителям команд «вживую» наблюдать за ходом соревнований, видеть достижения своих студентов, сравнивать их с конкурентами. И это тоже безусловно является достоинством дистанционной формы. Во время соревнований на экране мы видели, что в некоторых вузах за своих подопечных болели целыми кафедрами.

К недостаткам дистанционной формы можно отнести невозможность проведения экспериментального тура. Трудно представить методическую подготовку будущего учителя физики без умений самим решать экспериментальные задачи и обучать школьников методам их решения. Именно поэтому экспериментальный тур всегда занимал почетное место среди конкурсных соревнований олимпиады. Его подготовка требовала от организаторов особых усилий: подбора интересных и посильных нашим студентам экспериментальных задач, подготовки набора оборудования для каждого участника. Количество участников в былые времена превышало и 120. Поэтому подбор надежного оборудования, которое позволяло бы всем проводить измерения без особого разброса результатов, был не так прост.

Но главным недостатком дистанционной формы проведения олимпиады все единогласно признают невозможность живого общения и обмена опытом между студентами–участниками, между руководителями и организаторами. Да и эксперименты, которые показывают студенты на конкурсе самодельного оборудования, все–таки, интереснее наблюдать вживую, чем в видеозаписи.

Итак, во многом благодаря дистанционному формату, в олимпиаде приняли участие 96 студентов из 18 вузов: Алтайского государственного педагогического университета (г. Барнаул), Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы (г. Уфа), Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, Волгоградского государственного социально–педагогического университета, Вятского государственного университета (г. Киров), Глазовского государственного педагогического института им. В. Г. Короленко, Государственного социально–гуманитарного университета (г. Коломна), Калужского государственного уни-

верситета им. К. Э. Циолковского, Липецкого государственного педагогического университета им. П. П. Семенова–Тян–Шанского, Мордовского государственного педагогического института им. М. Е. Евсевьева (г. Саранск), Омского государственного педагогического университета, Оренбургского государственного педагогического университета, Пермского государственного гуманитарно–педагогического университета, Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена (г. Санкт–Петербург), Тюменского государственного университета, Ульяновского государственного педагогического университета им. И. Н. Ульянова, Уральского государственного педагогического университета (г. Екатеринбург), Южно–Уральского государственного гуманитарно–педагогического университета (г. Челябинск).

Олимпиадные соревнования проходили в два дня. В первый день студенты принимали участие в теоретическом туре и командных соревнованиях. 26 апреля прошли конкурсы научных докладов и самодельного оборудования. Опишем подробнее каждый из видов соревнований.

В теоретическом туре приняли участие 66 студентов. Задания тура делились на две части: 1) вопрос по теории и методике обучения физике; 2) решение задач и методика обучения школьников их решению. «Главным героем» теоретического тура в этом году была проблема использования различных аналогий в процессе обучения физике. На наш взгляд, очень симпатичная проблема, позволяющая глубоко вникнуть в сущность многих физических явлений. Поэтому обращение внимания будущих учителей физики на эту проблему мы сочли весьма целесообразным.

Теоретический вопрос состоял из шести заданий. Первое задание было на установление соответствия между характеристиками различных видов аналогий и их названиями (аналогия свойств, аналогия отношений и т.д., всего приводилось 15 разновидностей). Такая формулировка задания помогала студентам сразу сориентироваться в сущности аналогий и работала как подсказка в выполнении последующих заданий. Составители заданий и не предполагали, что студентам знакомо, что такое аналогия как прием познания, и каких видов она бывает. Поэтому олимпиадные задания, как правило, содержат и информацию об обсуждаемой проблеме. Такая структура заданий выработалась на протяжении многих лет проведения олимпиад (с 1994 года) и весьма себя оправдывает. В первой части тео-

ретического тура, как правило, рассматривается какое-нибудь педагогическое понятие. Поэтому, структура заданий в значительной степени воспроизводит этапы формирования научных понятий.

Во втором задании студентам предлагалось разбить представленные виды аналогий на группы по различным основаниям (провести классификацию). В третьем задании приводились примеры изучения физических понятий с использованием аналогии и предлагалось сопоставить их с видом аналогий. В четвертом студенты должны были написать и обосновать, какой из видов аналогий наиболее востребован при изучении школьного курса физики. В пятом задании надо было обосновать, можно ли использовать прием аналогии для систематизации и обобщения знаний и умений обучающихся по физике, и указать, какие виды аналогий наиболее подходят для этих целей.



*Опыты по парообразованию демонстрирует команда Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского*

Шестое задание было завершающим, и, можно сказать, что все предыдущие задания подводили студентов к его выполнению. В нем давалась сканированная копия параграфа учебника [1]. Используя материал параграфа, студентам предлагалось сформулировать задание для обучающихся по работе с ним на

основе метода аналогии; выполнить самим сформулированное задание; дать методические рекомендации учителю по использованию метода аналогии для создания условий достижения обучающимися планируемых предметных и метапредметных результатов обучения.

Анализ работ студентов показал, что они весьма уверенно идентифицировали различные виды аналогий, классифицировали их по разным основаниям. С остальными заданиями они справились хуже. Самым трудным для них оказалось четвертое задание, в котором надо было проанализировать наиболее часто встречающуюся (по их мнению) в обучении физике аналогию. Из этого мы сделали вывод: несмотря на то, что аналогии нередко встречаются в школьном курсе физики, на них обращают мало внимания, не осознают аналогию как весьма самостоятельный способ получения новых знаний. В справедливости данного вывода нас убедили и результаты решения задач студентами.



Рис. 1. Результаты выполнения участниками олимпиады заданий теоретического тура

В рамках теоретического тура студентам были предложены две задачи. Первая — на использование аналогии колебаний груза на пружине и электромагнитных колебаний, вторая — классическая задача по динамике, подобные которой часто встречаются во второй части вариантов заданий ЕГЭ по физике. Несмотря на то, что сходство механических и электромагнитных колебаний рассматривается практически в каждом учебнике, студенты плохо справились с первой задачей.

С задачей по динамике студенты справились весьма уверенно. Включая ее в задания теоретического тура, целью составителей было посмотреть, как будущие учителя физики выполнят требования к решению задач, предъявляемые на едином экзамене. В частности, они должны были обосновать, почему применяются законы Ньютона в решении, обосновать все используемые модельные представления об объектах, фигурирующих в задачной ситуации. В этой части работы студентов не разочаровали ни проверяющих, ни составителей заданий. В целом результаты выполнения всех заданий теоретического тура участниками олимпиады представлены на рис. 1.

После обеденного перерыва в этот же день прошли командные соревнования. Здесь студенты одного вуза работают вместе, демонстрируя свой творческий потенциал и командный дух. По традиции авторы заданий посвящают тематику командных соревнований той или иной юбилейной дате. Так мы отмечали юбилей таблицы Д. И. Менделеева, предложив студентам комплексные задания по химии, физике и методике их использования в классе. В 2021 году как командные соревнования, так и олимпиада в целом была посвящена столетнему юбилею Антонины Васильевны Усовой, великого ученого, инициатора проведения наших олимпиад, и чье имя носит олимпиада.

В этом году командные соревнования были посвящены 140-летию выдающегося отечественного популяризатора науки Якова Исидоровича Перельмана. Его книги написаны больше столет назад, но не потеряли своей актуальности и сегодня.

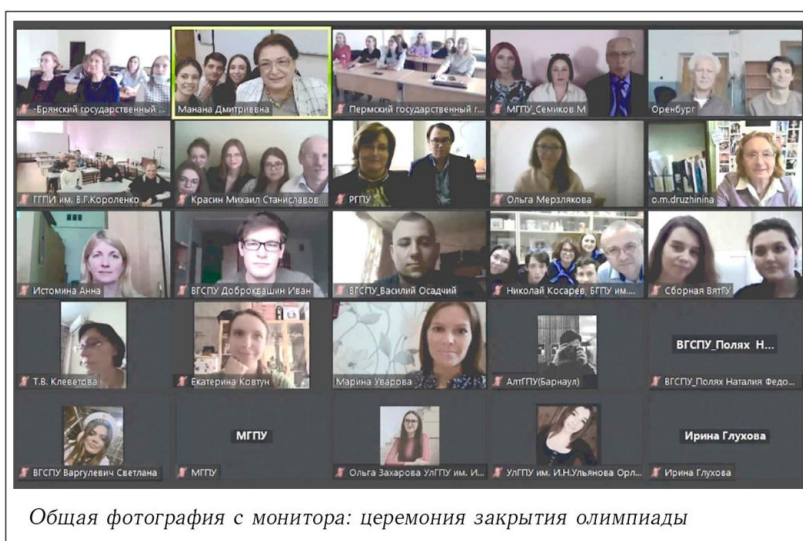
В честь юбилея студентам было предложено побыть в роли Я. И. Перельмана и составить научно-популярный текст с иллюстрациями на тему «Как работает смартфон?». Текст предполагался быть доступным для понимания широким кругом читателей, в том числе и школьниками. Для составления текста можно было пользоваться любыми источниками информации. Более того, в заданиях же были даны ссылки для поиска этой информации. Кроме этого, надо было составить контрольные вопросы к тексту; интеллект-карту по теме «Как работает смартфон?»; описать возможности смартфона в учебном физическом эксперименте; разработать фрагмент урока физики с применением смартфона в качестве средства измерения. Все свои разработки студенты сканировали и присылали членам жюри. После этого проходила публичная защита, на которой команды показывали опыты с использованием смартфона в качестве средства измерения.



С ролью популяризатора науки студенты справились весьма успешно. Разработанные ими тексты не были объемными, в них предлагалась доступная и интересная информация. Тексты были написаны хорошим языком, понятным ребенку. Часто изложение шло в форме диалога. Представленная информация хорошо дополнялась и систематизировалась интеллект-картой.

Самым интересным был последний этап соревнований — публичная защита и демонстрации опытов. В каких только ролях мы не увидели смартфоны наших студентов! Были задействованы различные датчики, измерялись расстояния, промежутки времени, освещенность и др. Смартфон предстал даже в роли бруска на наклонной плоскости.

Командные соревнования всегда проходят «на веселой ноте» и сближают соревнующиеся команды, особенно, когда олимпиада проходит в очной форме.



Общая фотография с монитора: церемония закрытия олимпиады

Второй день олимпиады с уверенностью можно назвать праздником как для организаторов, так и для руководителей команд. В этот день прошли конкурсы научных докладов и самодельного оборудования. Присутствуя на этих конкурсах уже более 25 лет, мы не перестаем удивляться мастерству наших коллег. Как они подбирают темы для своих подопечных, как помогают им вести исследование и представить его результаты, как воспитывают в них культуру педагога-исследователя и любовь к своей профессии!

Доклады студентов были построены методологически грамотно, по самым актуальным проблемам современной методики физики. Они докладывали уверенно, свободно владея материалом. Даже если исследование было на начальном этапе (по причине молодости докладчика–третьекурсника), автор четко представлял, как оно будет продолжаться, и какие результаты хотел бы он получить. Высокое качество докладов ввело в затруднение жюри при их оценке и определении мест. В результате мы получили двух победителей и девять призеров конкурса, а еще один приз зрительских симпатий. И все это было совершенно заслуженно.

На заключительном конкурсе студентами были представлены опыты на самодельном оборудовании. Конкурс по традиции проходит в два этапа, в нем есть, так называемые, обязательная и произвольная части. Тематику обязательных демонстрационных опытов каждый год задает оргкомитет, а в произвольной программе («Фестиваль физических идей») студенты показывают созданное ими оборудование и опыты с ними, описывают методику включения предложенных демонстраций в учебный процесс. Во время конкурса все опыты демонстрировались в видеозаписи. После показа каждой части видеозаписи команды *on-line* отвечали на вопросы членов жюри и участников олимпиады.

В этом году была сформулирована следующая тема обязательной программы: «Процесс парообразования и его закономерности». Эксперимент должен был быть натурным (не компьютерным); оценивались компактность и мобильность оборудования, безопасность, наглядность, оригинальность идеи опыта, методическая целесообразность предложенных опытов.

«Лидером показов» среди закономерностей процесса парообразования стала зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления, что, собственно, вполне понятно. Но при этом было и разнообразие опытов, демонстрирующих эту одну зависимость. В одних зависимость оценивалась качественно, в других — использовались весьма точные измерения. В целом участники справились с поставленной перед ними задачей.

Во второй части студенты демонстрировали созданное под руководством наставника оборудование и опыты с ними. Диапазон тематики комплектов оборудования и опытов весьма широкий: от рукотворных, очень симпатичных наборов для лабораторных работ по всем темам курса физики основной школы (АлтГПУ, г. Барнаул), до оборудования на программируемых платформах (ВГСПУ, г. Волгоград). Были и не до конца еще продуманные демонстрации, но прошедшее испытание даст авторам возможность совершенствовать их.



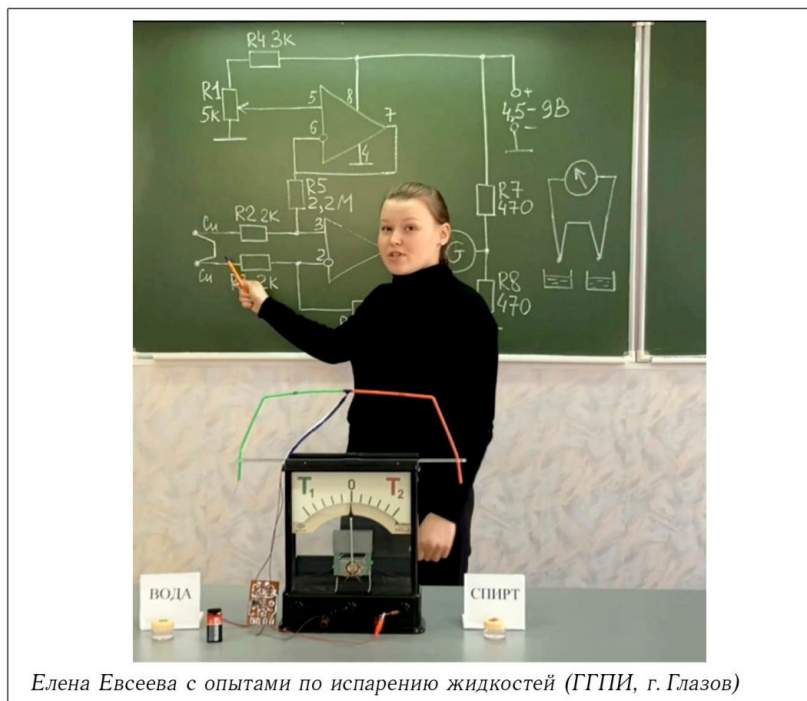
*Опыты показывает Доброквашин Иван (ВГСПУ, г. Волгоград)*

Следует отметить, что наиболее строгими судьями на конкурсах были сами студенты. Задаваемые ими вопросы заставляли всерьез задуматься и докладчиков, и их наставников.

Каждый год студенты, члены жюри и руководители команд ждут выступления студентов из Глазова на конкурсах. Они, как правило, показывают опыты–совершенства, в которых на высоком уровне сочетаются научность и наглядность, доказательность и простота. На конкурсе докладов они тоже показывают эксперимент, но здесь его используют в качестве средства исследования как по физике, так и по методике физики. И не случайно, что каждый год они занимают лидирующие позиции на обоих конкурсах. Этот год не был исключением. Всем понравились точные и красивые опыты, в которых зависимость скорости процесса испарения жидкости от различных факторов показывалась с помощью термопары (Е. А. Евсеева); опыты по изучению физических основ работы электродвигателей (И. И. Мышкин). А на конкурсе докладов были представлены «Опыты с ультразвуком как средство развития естественнонаучной грамотности обучающихся» (В. А. Бузанаков).

Особо хотим отметить роль руководителей команд–участниц олимпиады: А. А. Шаповалова и О. С. Гибельгауз (г. Барнаул), Н. Ф. Косарева (г. Уфа), С. В. Симуковой (г. Брянск), Т. В. Клеветовой (г. Волгоград), М. П. Уваровой (г. Киров), В. В. Майера и Е. И. Вараксиной (г. Глазов), Л. В. Дубицкой (г. Коломна),

М. С. Красина (г. Калуга), Л. Н. Бобровой (г. Липецк), А. А. Харитоновой и Х. Х. Абушкина (г. Саранск), В. Н. Красноуховой (г. Омск), Н. Ф. Искандерова (г. Оренбург), А. В. Худяковой (г. Пермь), С. А. Варфаламеевой и Б. А. Комарова (г. Санкт-Петербург), О. М. Дружининой (г. Тюмень), А. А. Истоминой (г. Ульяновск), О. П. Мерзляковой и А. П. Усольцева (г. Екатеринбург). Руководителями челябинской команды были А. В. Карпушев и М. Д. Даммер.



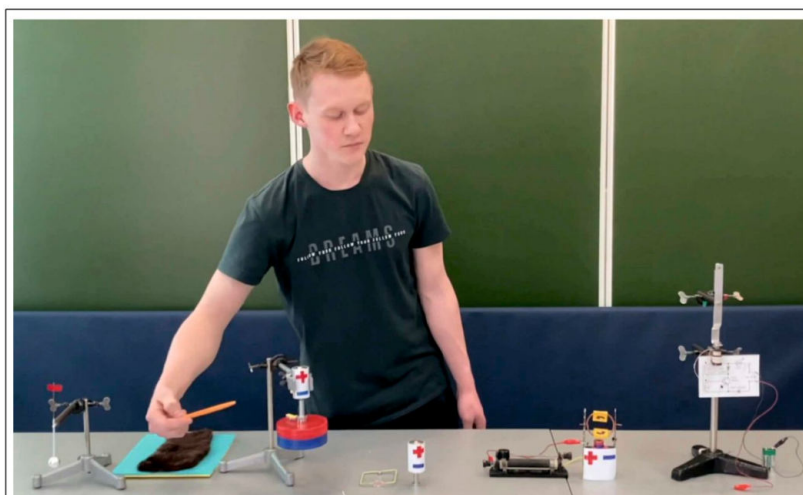
Руководители на высоком уровне подготовили к олимпиаде студентов. По традиции олимпиады, руководители команд принимают также активное участие в оценке работ студентов (в работе жюри) и их анализе на церемонии закрытия олимпиады. После написания, работы студентов на местах сканируются, отправляются в оргкомитет. Там они шифруются и рассылаются руководителям-членам жюри. На совещании руководителей, в то время, когда студенты пишут теоретический тур, распределяются обязанности по проверке каждого отдельного задания между руководителями на основе подготовленных критериев. Так они лучше понимают, что требуется от студентов на олимпиаде,

а оценки являются более объективными. За годы сотрудничества руководители и организаторы стали единомышленниками, что помогает дальше продвигать это очень непростое и нужное мероприятие. И мы за это им бесконечно благодарны.

В завершение нашего рассказа представим победителей и призеров олимпиады.

Теоретический тур	
I место	Ковтун Екатерина Алексеевна (УрГПУ, г. Екатеринбург)
II место	Сбоева Алена Викторовна (РГПУ, г. Санкт–Петербург)
III место	Газимова Анастасия Валерьевна (ЮУрГГПУ, г. Челябинск)
Командные соревнования	
I место	Команда ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет» (г. Барнаул)
II место	Команда ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы» (г. Уфа)
III место	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Команда ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально–педагогический университет» (г. Волгоград)</li> <li>● Команда ФГБОУ ВО «Глазовский государственный педагогический институт имени В. Г. Короленко» (г. Глазов)</li> </ul>
Конкурс научных докладов	
I место	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Бузанаков Владислав Александрович, «Опыты с ультразвуком как средство развития естественнонаучной грамотности обучающихся» (ГГПИ, г. Глазов)</li> <li>● Сбоева Алена Викторовна, «Курс физики как основа экологического образования современных школьников» (РГПУ, г. Санкт–Петербург)</li> </ul>
II место	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Пастухов Георгий Валерьевич, «Модернизация лабораторных работ физического практикума по квантовой физике» (АлтГПУ, г. Барнаул)</li> <li>● Ковтун Екатерина Алексеевна, «Задания PISA как инструмент геймификации процесса обучения физике с целью повышения познавательной мотивации школьников» (УрГПУ, г. Екатеринбург)</li> <li>● Чабаева Елена Владиславовна, «Развитие коммуникативных учебных действий в процессе групповых работ на занятиях по физике» (ЮУрГГПУ, г. Челябинск)</li> <li>● Гизятулина Юлия Эдуардовна, «Виртуальная лаборатория по физике как площадка по проведению фронтальных лабораторных работ в режиме дистанционного обучения» (УлГПУ, г. Ульяновск)</li> </ul>

III место	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Чекушкина Екатерина Степановна, «Организация учебно–исследовательской деятельности обучающихся по физике в условиях технопарка универсальных педагогических компетенций» (МГПУ, г. Саранск)</li> <li>● Выдыш Иван Владимирович, «Интеллект–карты как средство обобщения и закрепления знаний учащихся по физике (на примере раздела «Оптика»)» (ТюмГУ, г. Тюмень)</li> <li>● Зверева Ирина Олеговна, «Гендерный аспект в школьных исследовательских заданиях по физике» (ОмГПУ, г. Омск)</li> <li>● Пискунов Егор Сергеевич, «Возможности электронных ресурсов при изучении астрономии в школе» (ГСГУ, г. Коломна)</li> <li>● Жукова Мария Николаевна, «Методические аспекты формирования научной грамотности учащихся при изучении физики в основной школе» (ВятГУ, г. Киров)</li> </ul>
<i>Приз зрительских симпатий.</i> Усманова Розалина Радисовна, «Цифровые лаборатории как средство повышения познавательной деятельности обучающихся на уроках физики» (БГПУ, г. Уфа)	
<b>Конкурс самодельного физического оборудования (обязательная программа)</b>	
I место	Евсеева Елена Александровна (ГГПИ, г. Глазов)
II место	Коноплина Юлия Владимировна, Петрухин Сергей Сергеевич, Чурбанова Кристина Владимировна, Шилкина Карина Владимировна (БГУ, г. Брянск)
III место	Семионов Никита Анатольевич, Григорьева Евгения Сергеевна, Клейменов Павел Иванович (ОГПУ, г. Оренбург)
<b>Конкурс самодельного физического оборудования (произвольная программа)</b>	
I место	Мышкин Иван Иванович (ГГПИ, г. Глазов)
II место	Землянко Екатерина Александровна, Костицын Дмитрий Романович, Сбоева Алена Викторовна (РГПУ, г. Санкт–Петербург)
III место	Коноплина Юлия Владимировна, Петрухин Сергей Сергеевич, Чурбанова Кристина Владимировна, Шилкина Карина Владимировна (БГУ, г. Брянск)
<b>Командное первенство</b>	
I место	Команда ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена»
II место	Команда ФГБОУ ВО «Глазовский государственный педагогический институт имени В. Г. Короленко»
III место	Команда ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально–педагогический университет»



*Иван Мышкин показывает работу электродвигателей (ГППИ, г. Глазов)*

Прощаясь, руководители команд высказали главное пожелание на следующий год — вернуться к очному формату проведения олимпиады, чтобы иметь возможность общаться между собой и со студентами.

Все материалы олимпиады — задания с их решениями и протоколы с результатами соревнований — можно найти по ссылке <https://disk.yandex.ru/d/Djvbsc0qoOvudA>.

#### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Касьянов, В. А. Физика. 11 кл. Профильный уровень : учеб. для общеобразоват. учреждений / В. А. Касьянов. — 8-е изд., дораб. — М.: Дрофа, 2013. — 448 с.

Южно-Уральский государственный  
гуманитарно-педагогический  
университет

Поступила в редакцию 14.05.22.

## ABSTRACTS

**Dammer M. D. XVI All-Russian Student Olympiad on the theory and methodology of teaching physics named after A. V. Usova.** The results of the XVI All-Russian Student Olympiad on the theory and methodology of teaching physics named after A. V. Usova are discussed. The characteristics of tasks and the results of their implementation by the participants of the Olympiad are given, the peculiarities of the preparation and performance of teams in competitions are analyzed, winners and prize-winners are listed. *Keywords:* A. V. Usova, All-Russian Olympiad, theory and methodology of teaching physics, pedagogical education.

**Mayer V. V., Varaksina E. I. School physics textbook as a means of developing critical thinking.** It is shown that descriptions of some demonstration experiments in school physics textbooks can become the basis of research projects that develop students' critical abilities. *Keywords:* school physics textbooks, demonstration experiments, research projects, critical abilities.

**Mayer V. V., Varaksina E. I., Kornev Yu. A. Simple demonstration experiments in electrostatics lessons.** It is shown that a modern physics course should be built in accordance with the theoretical cycle of scientific knowledge of Einstein and Razumovsky and then all schoolchildren will understand it. *Keywords:* physics lesson, electrostatics, demonstration experiment, cycle of scientific knowledge.

**Gerasimov S. A. Experiments with dark current and manipulations with second law of thermodynamics.** An amazing thing — the contact of aluminum with distilled water produces electrical energy that does not disappear for weeks and even months. It remains to be seen why this is happening and what it has to do with the second law of thermodynamics. An attempt to change the shape of aluminum electrodes contributes to the solution of this problem. *Keywords:* distilled water, aluminum, voltage, temperature of liquid, dark electric current.

**Sidorenko F. A. Presentations to on-line exercises for solving problems in the course of physics.** It is proposed to use animated presentations as a reference component when conducting remote practical classes with engineering students. The didactic principles of slide construction and methods of working with an online audience are considered. *Keywords:* presentation, slide, animation.

**Mukushev B. A. Study of physical processes using the MathCAD package.** The computational capabilities of the MathCAD application software package are analyzed and the main characteristics of these



programs are described. Examples from physics are presented, where the MathCAD package is presented as a tool for studying physical processes and phenomena. *Keywords:* MathCAD application software package, standard mathematical language, formula editor, animation model.

**Zuev P. V. Simple experiments and observations as a means of increasing the effectiveness of experimental training of students.**

The article discusses the problem of increasing the level of experimental training of students in physics using simple experiments and observations. The features of the experiments and their importance for increasing the effectiveness of experimental training are indicated. *Keywords:* motive, entertainment, engineering education, problem, simple experiments.

**Pautkina A. V. Laboratory workshop for schoolchildren in a remote format.**

The method of organizing a laboratory workshop in physics for schoolchildren in a remote format is described. *Keywords:* laboratory workshop in physics, video clips, methodological support, distance learning.

**Saurov Y. A. A scientist is always a fighter for new things... (Essay on the anniversary of Professor V. V. Mayer).**

In the form of an essay, the creative fate and professional activities of Professor V. V. Mayer in Glazov State Pedagogical Institute named after V. G. Korolenko are considered. *Keywords:* history and methodology of methods of teaching physics, scientific and methodological activity, systems of methodological knowledge.