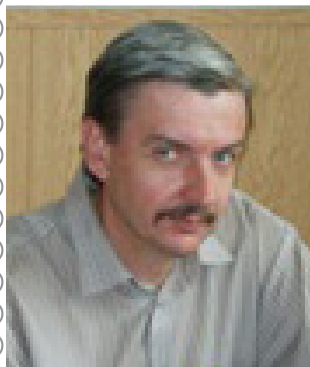


ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ К ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫМ ЭТАПАМ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО ФИЗИКЕ



Пышненко Олег Викторович,
*старший преподаватель
кафедры инженерной физики
ВГУ имени П.М. Машерова,
учитель физики
первой квалификационной
категории*

ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ К ОБЛАСТНОМУ И РЕСПУБЛИКАНСКОМУ ЭТАПАМ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО ФИЗИКЕ

Настоящая статья написана на основании выступления автора на семинаре учителей физики и астрономии Первомайского района г. Витебска «Эффективные методы и приемы активизации учебно-познавательной деятельности учащихся в образовательном процессе по физике и астрономии», приуроченного к 80-летию В.А. Голубева, проведенного на базе учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова» 29 сентября 2020 года.

В течение многих лет автор настоящей статьи многократно являлся членом жюри республиканской олимпиады по физике как на областном, так и на заключительном этапе, многократно работал с командой Витебской области на этапе ее подготовки к заключительному республиканскому этапу олимпиады.

Затрагивая такие вопросы, как подготовка одаренных учащихся к заключительным этапам олимпиады, автор не претендует на полноту анализа проблемы и с глубоким уважением относится к учителям средних общеобразовательных школ, имеющим огромный опыт и, как следствие, высокие результаты учащихся на областном и республиканском этапах. Поэтому в настоящей статье автор постарался отразить свое видение проблем, возникающих при подготовке учащихся к заключительным этапам республиканской олимпиады по физике, задач, стоящих перед учителями физики, и предложить возможные методы их решения.

Введение. При многократном обсуждении проблем подготовки учащихся для участия в олимпиадах по физике различного уровня с коллегами – вузовскими преподавателями и учителями школ – постоянно возникают одни и те же вопросы: «Чему учить?» и «Как учить?». Ответы на эти вопросы неоднозначны. Если на школьном и районных этапах олимпиады по физике мы сталкиваемся с задачами повышенной сложности на уровне школьной программы по физике, то на областном и республиканском уровнях содержание условий олимпиадных заданий непредсказуемо. Поэтому в дальнейшем я буду обсуждать именно задания областного и республиканского этапов.

Основная часть. Действительно, многоуважаемые коллеги – авторы олимпиадных заданий – включают в задачи учебный материал, далеко выходящий за рамки школьной программы по физике. Как правило, при формулировке заданий мы сталкиваемся с кратким пояснением физического явления в виде «Юный физик Федя решил исследовать какое-то явление...». Опыт, во всяком случае последних десяти лет, показывает, что такими неизвестными физическими явлениями, по мнению авторов олимпиадных заданий, могут быть любые физические явления, изучаемые в общем курсе физики студентами физических специальностей вузов.

В связи с этим возникает Проблема № 1 – как расширить кругозор учащихся по практически всему общему курсу физики физических специальностей вузов.

Проблема № 1 порождает **Проблему № 2** – при решении задач вузовского уровня необходимо наличие у учащихся компетенций применения аппарата высшей математики. В таком случае нужно определиться с кругом тех дополнительных вопросов высшей математики, которые необходимо изучать и, соответственно, отрабатывать практические умения и навыки их применения у участников олимпиады.

Проблемы № 1 и 2, естественно, порождают **Проблему № 3** (наверное, главную) – как и когда все это делать. В рамках факультативных занятий «поднять» такой объем учебного материала практически невозможно, что влечет за собой огромные дополнительные временные затраты.

В отличие от школьного и районного этапов олимпиады, на заключительных этапах возникает **Проблема № 4** – «Экспериментальный тур», на котором участники должны осуществить экспериментальное исследование, включающее проведение измерений, обработку их результатов, построение графиков и анализ полученных закономерностей. Результаты выполнения заданий экспериментального тура оцениваются жюри на основании критериев, предлагающихся авторами заданий – так называемой «разбалловки», в которой, например, немалый вес играет обработка экспериментальных результатов с использованием метода наименьших квадратов или, например, нахождение каких-либо неизвестных физических параметров в нелинейных процессах с применением метода линеаризации функции.

Во время работы в качестве члена жюри в качестве преподавателя на сборах по подготовке команды области к заключительному этапу олимпиады мы встречаемся с удивительными – одаренными – детьми, которые обладают, пусть и не в полной мере, компетенциями для решения этих проблем. Естественно, возникает чувство глубокого уважения к их труду и настойчивости, но еще большее уважение и даже восхищение вызывают учителя школ, сумевшие провести селекцию таких учащихся и возвращение их умений и навыков до столь высокого уровня.

Одновременно с чувством восхищения по отношению к таким участникам олимпиад и их учителям возникает и другое противоречивое чувство, порождающее вопрос «А зачем все это надо?». Для чего учить учащихся 9–11-х классов общему курсу физики, изучаемому на первых двух курсах физических специальностей университетов? Нам представляется, что ответ на этот вопрос лежит вне рамок настоящей статьи и имеет скорее философско-методологический ха-

рактер. Ответы на такие вопросы должны давать авторы самой концепции олимпиадного движения по физике в республике. Мы же в настоящей статье попытаемся пусть не решить обозначенные проблемы, но хотя бы определиться с возможными направлениями их решения.

Итак, дальнейшее изложение постараемся построить на основании вышеобозначенных проблем.

Проблема № 1 – расширение кругозора учащихся по практически всему общему курсу физики физических специальностей вузов.

Для того, чтобы понять, на каком уровне учащиеся должны изучать физику при подготовке к заключительным этапам олимпиады, мы рекомендуем проанализировать: во-первых, задания областных и республиканских этапов за предыдущие годы; во-вторых, например, книгу А.И. Слободянюка «Очень длинные физические задачи» [1] (рисунок 1).

Очень часто мне приходилось задавать учителям школ такой вопрос «Вы читали эту книгу?». Как правило, да простят меня опытные мастера-педагоги, которые читали и работали с ней, я слышал ответ в виде «Мы ее открыли и – закрыли». Возникает вопрос «Почему?».

Действительно, автор рассматривает решение восьми задач, для понимания решения которых необходимо знание, например, основ теоретической механики для расчета частоты колебания механической системы при помощи нахождения коэффициента квазиупругой силы как второй производной от потенциальной энергии системы «на дне потенциальной ямы». Для понимания смысла этой операции необходимо владение математическим аппаратом разложения функции – потенциальной энергии в ряд Тейлора в окрестности положения равновесия механической системы.

Или, например, в одной из задач автор рассматривает задачу о нахождении частот колебаний линейной цепочки шариков, которая аналогична вопросу о колебаниях линейной одноатомной цепочки, изучаемой в курсе «Физика твердого тела» на третьем курсе физических специальностей университетов, причем научно-педагогических специальностей.

Аналогично рассматриваются и другие задачи, для понимания решения которых необходимы «свежие – не забытые» знания самих преподавателей по разделам теоретической физики, которые изучались очень и очень давно и «благополучно забыты». Это, конечно, не оправдание, но констатация реального положения дел.

Кроме того, например, на одной из областных олимпиад ко мне как преподавателю дисциплины «Теоретическая механика» подошел мой коллега – доцент университета – с вопросом по решению одной из задач, в решении которой использова-

лась диссипативная функция Релея, изучаемая в курсе «Теоретическая механика». Даже сами преподаватели университета, не связанные по долгу службы с преподаванием таких тонких вопросов, не помнят со студенческой скамьи данный материал. Оказалось, что указание к такому решению учащийся – участник олимпиады – встречал в одном из сборников серии «Квант».

Таким образом, параллельно с вопросом о расширении кругозора учащихся возникает и другой вопрос «С помощью какой учебно-методической литературы могут сами учителя школ вспомнить или восполнить пробелы в знаниях?».

В качестве учебников и учебно-методических пособий, по нашему мнению, удобно использовать учебные пособия Л.А. Аксеновича, Н.Н. Ракиной, К.С. Фарина «Физика в средней школе» [2] (рисунок 2), которые предназначены для учащихся школ, гимназий, лицеев при организации самостоятельной и индивидуальной работы учащихся. Пособия подготовлены на хорошем академическом уровне как по материалу школьной программы, так и по дополнительным разделам, не входящим в школьную программу, но включаемым в задания на заключительных этапах олимпиады по физике. Материал многих вопросов рассматривается авторами с использованием элементов высшей математики, таких как производные и интегралы. Уровень изложения материала представляет собой промежуточный уровень между школьным и вузовским учебниками и вполне доступен для учащихся школ, изучающих физику на повышенном уровне.

Одним из очень полезных изданий, например, является известная еще с советских времен книга Е.И. Бутикова, А.А. Быкова, А.С. Кондратьева «Физика в примерах и задачах» [3]. Это учебное пособие занимает промежуточное положение между учебником и сборником задач. Данная

книга выдержала огромное количество переизданий, и в 2004 году на основании этой «старой» книги авторами было издано учебное пособие «Физика» (в 3 т.) [4–6] с грифом Министерства образования Российской Федерации для учащихся школ, гимназий и лицеев с углубленным изучением физико-математических дисциплин и студентов высших учебных заведений.

Авторы позиционируют данное учебное пособие как «учебник принципиально нового типа, в котором последовательность изложения соответствует логической структуре физики и отражает современные тенденции ее преподавания». Данное учебное издание действительно представляет большой интерес. С использованием Интернета эти учебники можно легко найти в свободном доступе.

Еще одним, по нашему мнению, хорошим для работы с олимпиадниками учебным пособием является сборник задач А.Г. Чертова, А.А. Воробьева «Задачник по физике» [7] (рисунок 3). Это учебное издание для вузов, но в нем по каждому разделу общего курса физики приведено огромное количество примеров решения задач с использованием аппарата высшей математики, доступное, как показывает практика работы, для восприятия и понимания учащимися-олимпиадниками. Например, это задачи на механическое движение при наличии сил, зависящих от времени, скорости, координат; задачи на расчет напряженностей электрических и индукций магнитных полей, созданных электрическими зарядами и проводниками с током при произвольной геометрии их расположения и др.

Приведенный список учебно-методической литературы, конечно, является далеко не полным, но, по нашему мнению, оптимален для работы с учащимися, поскольку представляет собой огромный учебный материал.

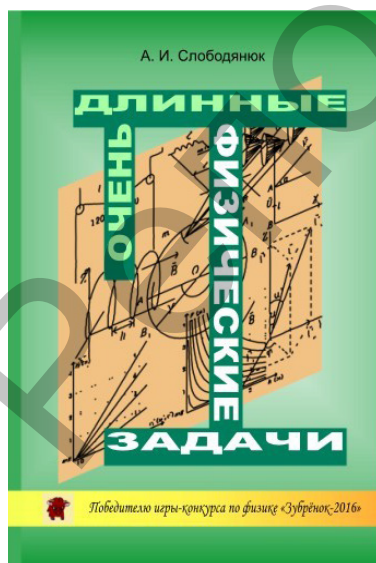


Рисунок 1

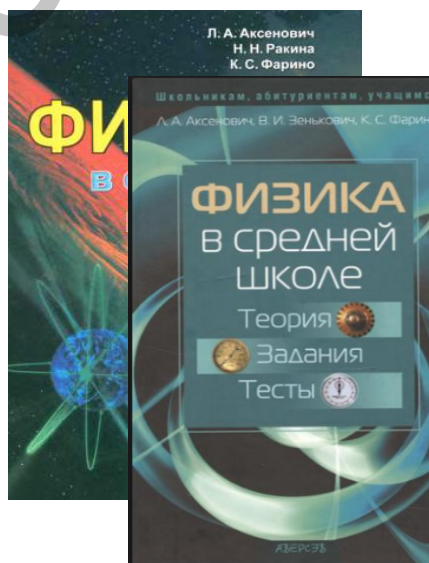


Рисунок 2

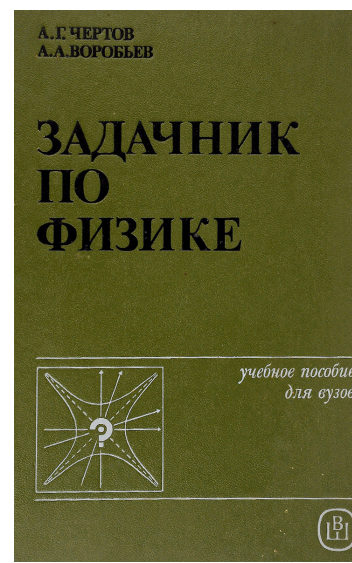


Рисунок 3

Проблема № 2 – при решении задач вузовского уровня необходимо наличие у учащихся компетенций применения аппарата высшей математики. **Проблема № 3** – как и когда все это делать?

Для восприятия учебного материала по физике на практически вузовском уровне учащиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками применения аппарата высшей математики для решения физических задач.

Одновременно возникает и еще одна проблема – некоторый учебный материал по школьным предметам «Алгебра» и «Геометрия» вообще не изучается в школах Республики Беларусь на базовом уровне, а некоторые вопросы – и на повышенном уровне. Например, это экспоненциальная функция, натуральный логарифм, неопределенный и определенный интеграл, которые изучаются в рамках школьной программы по математике, например, в Российской Федерации, в Республике Туркменистан и др.

Стоит отметить, что с 2020–2021 уч. г. в рамках учебной программы по математике для средних школ Республики Беларусь в 10-м классе как на базовом, так и на повышенном уровне уже отведено учебное время на изучение таких вопросов, как производная и ее использование для исследования функций. Но само календарно-тематическое планирование по математике предполагает изучение этих вопросов во второй половине 10-го класса, а областной этап олимпиады по физике, как мы знаем, проходит в январе учебного года. Это означает, что весь этот учебный материал учащиеся должны изучать заранее – самостоятельно, потому что на областном уровне олимпиады даже учащиеся 10-х, а тем более 11-х классов должны уже обладать такими навыками.

Оказывается, что помимо самостоятельного изучения хотя бы основ дифференциального исчисления учащимся необходимо также самостоятельно изучать основы интегрального исчисления: неопределенный, определенный интеграл, простейшие дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и дифференциальные уравнения второго порядка, позволяющие понижать порядок дифференциального уравнения.

Такие навыки необходимы, например, при:

- нахождении кинематических уравнений движения при решении дифференциального уравнения второго порядка – уравнение второго закона Ньютона. При этом учащиеся должны обладать навыками интегрирования функций, когда, например, силы, действующие в системе, могут зависеть от времени, координат и скоростей, что подразумевает владение различными способами интегрирования;

- нахождении напряженностей электрических полей, созданных элементарным зарядом, а сле-

довательно, системой произвольно распределенных электрических зарядов;

- индукции магнитных полей, созданных элементом тока, с использованием формулы Био–Савара–Лапласа, а следовательно, электрическим током с произвольной геометрией проводника;

- решении многих других задач, в которых необходимо производить разбиение на бесконечно малые участки и, соответственно, переходить к нахождению определенного интеграла для нахождения итогового результата.

И вот такими навыками должны обладать учащиеся уже, как минимум, 10-го класса, не говоря уже об учащихся 11-го класса. Естественно, у читателей настоящей статьи может возникнуть вопрос-реплика «Автор статьи слишком все усложняет – “сгущает краски”». Мне бы действительно хотелось «не сгущать краски», если бы не «НО». Как правило, проводя апелляцию решения олимпиадных заданий на областном и республиканском этапах, при беседах с участниками, получившими 1-ю, 2-ю и 3-ю категории, мы сталкиваемся именно с таким уровнем компетенций участников, свободно оперирующих как аппаратом высшей математики на таком уровне, так и владеющими, пусть не в полном объеме, знаниями по практически всему курсу общей физики.

Соответственно, возникает вопрос «Как это все делать?» или «Как работать с потенциальными участниками областного и республиканского этапов?». Автор статьи, имея собственный опыт работы в гимназии в качестве учителя физики, прекрасно понимает, что такая работа должна проводиться помимо основной работы учителя! Практически учитель физики должен начать выполнять не свойственную ему роль – учителя математики, причем высшей математики.

В том случае, если учитель физики по окончании института или университета имеет квалификацию «учитель физики и математики», – это еще «полдела», т.к. такой учитель обладает компетенциями в области как методики преподавания физики, так и методики преподавания математики и может методически правильно сформировать математическое мировоззрение учащихся по данным учебным вопросам.

Другая ситуация в случае если учитель физики имеет квалификацию «учитель физики» или «учитель физики и информатики». При этом, возможно, он сам и умеет применять аппарат высшей математики при решении физических задач, но у него отсутствуют знания в области методики преподавания математики, что может привести к негативным результатам – неправильно сформированной логике восприятия учащимися учебного материала. Мы «просто» можем навредить – «сломать мозг» учащимся.

Одним из возможных путей решения данной проблемы является взаимодействие учителей физики и математики. Однако учителя школ не дадут мне соврать, что такое взаимодействие в самой школе практически невозможно, поскольку учителя математики также загружены своей повседневной работой и работой со «своими» олимпиадниками. Тем более, что при подготовке олимпиадников по математике изучение дифференциального и интегрального исчисления не требуется. И, как правило, ответ учителей математики на предложения о таком взаимодействии следующий: «В школьной программе это не изучается, и нам это не надо».

Вторым из возможных путей решения данной проблемы является подключение к подготовке участников олимпиады вузовских преподавателей, что возможно только в населенных пунктах, где есть соответствующие вузы (или ссузы), что, естественно, ставит как учителей, так и учащихся изначально в неравные условия.

Так что же делать учителю физики?

На основании личного опыта я могу предложить еще один из возможных путей решения проблемы – использование современных возможностей Интернета. Действительно, в Интернете мы можем найти огромное количество разнообразных учебных материалов, в т.ч. по математике, в которых можно просто «утонуть». Еще в 2010 г. мое внимание привлек интернет-ресурс, расположенный по адресу <https://interneturok.ru/>, на котором можно найти библиотеку видеоуроков по школьной программе Российской Федерации (РФ) [8]. Перейдя по этой ссылке, вы попадаете на главную страницу, на которой есть возможность выбрать любой учебный предмет, изучаемый в школах РФ. Выбирая, например, вкладку «Алгебра 10 класс», перед нами открывается оглавление – содержание учебной программы по предмету. Содержание соответствует поурочному календарно-тематическому планированию. Выбирая каждый пункт, мы попадаем на страницы, соответствующие конкретному уроку по соответствующему учебному материалу. Положительным моментом использования данного интернет-ресурса является то, что вся текстовая часть материалов уроков есть в свободном доступе.

Преимущество данного ресурса в том, что, помимо текстового представления учебного материала, урок снабжен офлайн видеоуроком, который проводит опытный преподаватель математики одного из ведущих учебных заведений Москвы или Санкт-Петербурга. Стоит отметить, что видеоматериалы подготовлены на высоком учебно-методическом уровне: учебный материал дозирован (объем одного видеозанятия – 15–20 минут); изложение четкое, логическое и, главное, понятное учащимся. Причем текстовая информация,

содержащаяся на странице полностью (практически дословно), соответствует речи преподавателя в видеоуроке.

Отрицательным моментом использования данного интернет-ресурса является то, что большинство видеоуроков доступно только по платному абонементу (причем платный абонемент владельцы ресурса ввели только несколько лет назад – раньше он был полностью свободным для доступа). Однако эту проблему можно решить иначе. Открыв один из уроков, в котором видеоурок имеется в свободном доступе, например преподавателя В.А. Тарасова, вы можете найти соответствующую видеодемонстрацию этого же урока на YouTube.

Выбирая, например, пункт «Примеры вычисления основных производных. Типовые задачи», мы попадаем на страницу, на которой мы находим подробное содержание конкретного урока по данной теме, сопровождающееся большим количеством примеров решения задач и, что самое главное для нас, примеров решения математических задач с физическим содержанием.

На основании данного интернет-ресурса автор настоящей статьи организовывал факультативные занятия при подготовке учащихся к олимпиаде по физике, используя следующую технологию:

- занятия проводились в учебном классе, в котором есть возможность доступа к сети Интернет. Например, при работе в гимназии, в нашем физическом классе имела видеопанель;
 - после объявления темы и цели занятия мы просматривали видеоурок по соответствующей теме, используя возможности «Паузы» после рассмотрения небольших фрагментов урока. Например, учитель в видеоуроке показывает пример вычисления производной какой-нибудь функции. После нажатия «Паузы» учитель в классе повторяет на доске данный пример, отвечает на вопросы, дает возможность учащимся самостоятельно решить аналогичную задачу. Далее просматривается очередной фрагмент и т.д.;
 - после изучения всего материала учащимся предлагаются индивидуальные задания, задачи к которым также располагаются в конце страницы этого интернет-урока;
 - на следующем занятии преподаватель проверяет правильность выполнения заданий, разбирает сложные моменты, отвечает на вопросы.
- Преимущества использования данной технологии в том, что:
- во-первых, именно преподаватель математики методически грамотно излагает необходимый нам учебный материал;
 - во-вторых, при самостоятельной работе учащихся дома они могут в любой момент «освежить» информацию в памяти, по-новому просматривая соответствующий видеоурок;

• в-третьих, и, наверное, одно из самых главных преимуществ – экономия личного времени учителя.

Используя такую технологию при изучении производной функции, неопределенного и определенного интеграла нам удавалось в течение полугода выработать компетенции для их применения при решении физических задач, рассматриваемых в вышеупомянутых изданиях [1–7].

Если посмотреть на временные рамки изучения такого математического материала, то совершенно необязательно проводить изучение всего материала в течение одного учебного года. Хотя, конечно, иногда приходится использовать технологию «мозгового штурма», но это не очень продуктивный метод, поскольку не удастся получить устойчивые, долговременные навыки использования математических методов при решении физических задач. Более результативным является метод, когда, например, в 9-м классе мы изучаем производную функции и ее использование при исследовании функций, физические задачи, в решении которых необходимо отыскивать экстремумы. В 10-м классе мы изучаем неопределенный и определенный интеграл и их применение к решению физических задач, поскольку именно в 10-м классе на олимпиаде уже областного уровня появляются задачи по электродинамике, для решения которых иногда требуется использование интегрального исчисления.

Особую трудность представляет собой проблема изложения такого учебного материала высшей математики, как разложение функции в ряд Тейлора (ряд Маклорена). После изучения производной функции одной переменной достаточно хотя бы из Википедии взять определение ряда Тейлора и показать учащимся на примере 2-х, 3-х элементарных функций, как производится разложение функции в ряд в окрестности заданной точки. Как показывает опыт олимпиад последних 10-ти лет, команда составителей олимпиадных заданий, как правило, предлагает участникам олимпиады уже готовые формулы для разложения функции по малому параметру, но если учащиеся ничего даже не слышали о возможности такого разложения, то и использовать предложенные формулы они просто не в состоянии. Поэтому необходимо потренироваться с учащимися в разложении хотя бы элементарных функций в ряд, а физические задачи, в которых эти методы используются, можно найти в пособии А.И. Слободянюка [1].

Проблема № 4 – «Экспериментальный тур». Как мы отмечали выше при постановке данной проблемы, основными трудностями этого тура являются:

во-первых, корректное трехкратное измерение необходимых физических характеристик

не менее чем по 10-ти точкам. Преподаватели и участники олимпиад «со стажем» это прекрасно знают. Участники, которые впервые попадают на областной уровень, как правило, не проводят такие корректные измерения и, соответственно, теряют баллы при оценивании их заданий;

во-вторых, корректное представление результатов экспериментальных измерений и вычислений в виде таблиц. При оценивании работ жюри часто сталкивается с тем, что на графиках представлены числа, свалившиеся просто «с потолка». На апелляции участники предъявляют претензии на основании того, что они осуществляли расчеты в черновиках. Но по условию проведения олимпиады жюри не просматривает и, соответственно, не оценивает записи в черновиках работы. Поэтому учителям необходимо заранее проинформировать своих подопечных о необходимости аккуратного представления результатов экспериментальных измерений и расчетов именно в чистовиках работы;

в-третьих, правильное построение графиков. Как правило, участники хорошо справляются с этой работой, но иногда жюри сталкивается с неумением правильно выбрать масштаб представления результатов измерений или вычислений. При этом участник, опять же, теряет баллы;

в-четвертых, обработка экспериментальных результатов с использованием метода наименьших квадратов и нахождение каких-либо неизвестных физических параметров в нелинейных процессах с использованием метода линеаризации функции. Конечно, теория метода наименьших квадратов довольно сложна для восприятия школьниками, потому что ее доказательство основано на использовании частных производных. Участники олимпиады, как правило, используют готовые конечные формулы для нахождения свободного и углового коэффициентов искомой экспериментальной линейной зависимости. При этом в чистовиках работы жюри находит явно записанные формулы метода и тогда хотя бы понятно, что участник олимпиады знаком с самим методом. При этом численные расчеты по таким формулам, как правило, не приводятся, поскольку они очень громоздки и занимают много времени. По опыту работы членом жюри заключительного республиканского этапа олимпиады, на котором мне лично приходилось сотрудничать с членами жюри во главе с А.И. Слободянюком, могу сказать следующее: минское жюри засчитывает расчеты, произведенные по методу наименьших квадратов в том случае, если в чистовике работы участник написал, что расчеты проведены по М.Н.К. На мой вопрос А.И. Слободянюку «Человек, может быть, не знает метода?» ответ был следующий: «Сейчас в программируемых микро-

калькуляторах уже зашит метод наименьших квадратов, и участники умеют ими пользоваться. Поэтому если написано, «По М.Н.К.», то надо засчитывать расчеты как выполненные». Этому критерию следует и наше жюри при оценивании работ областного этапа олимпиады. Главное, чтобы полученные результаты имели реальный физический смысл. Это, конечно, путь «наименьшего сопротивления», который не является хорошим педагогическим приемом, но выполняет чисто техническую задачу – получение дополнительных баллов. Для тех, кто все-таки реально хочет разобраться с методом наименьших квадратов и методом лианеризации функции, могу порекомендовать, например, учебное пособие В.В. Светозарова «Основы статистической обработки результатов измерений» [9]. В главе, посвященной методу наименьших квадратов, помимо описания самого метода и примеров расчетов, приведены хорошие реальные физические примеры лианеризации нескольких экспериментальных зависимостей. По опыту использования могу сказать, что школьники довольно неплохо понимают приведенные в этой книге примеры. Конечно, основная дальнейшая трудность заключается в отработке навыков уже собственных исследований, проводимых при подготовке к олимпиаде.

И в заключение, на основании анализа всего вышесказанного, мне хотелось бы немного порассуждать о вытекающей отсюда **Проблеме № 5** – организации подготовки участников областного и республиканского этапов.

Ежегодно после проведения областного этапа и формирования команды Витебской области для участия в заключительном этапе олимпиады по физике возникает один и тот же вопрос: «Кто будет работать с командой на сборах?», а для преподавателей, которые изъявили желание поработать: «Что рассказывать участникам сборов?». Если провести ретроспективный анализ проведения таких сборов за последние 15–20 лет, в течение которых мне приходилось принимать в них участие, то, в принципе, ответ на последний вопрос звучит так: «Каждый рассказывает “кто во что горазд”».

Действительно, в период, когда в Витебском государственном университете имени П.М. Машерова существовал физический факультет, на котором функционировало 3 кафедры и численный состав ППС факультета насчитывал около 50 преподавателей, всегда можно было найти преподавателей – узких специалистов (в определенной области), каждый из которых глубоко знал свой предмет и различные нюансы, на которые стоит обратить внимание.

Например, автор настоящей статьи, являясь преподавателем дисциплин «Теоретическая ме-

ханика» и «Термодинамика и статистическая физика» излагал (и излагает в настоящее время), например, участникам такие вопросы, как интегрирование уравнений Ньютона в случаях, когда силы, действующие в системе, зависят от времени, расстояния, скорости; элементы задачи двух тел и задачи Кеплера, решениями которых являются различные виды траекторий движения в центральном силовом поле; элементы теории малых колебаний механических систем с расчетом частот малых колебаний, который производится на основании разложения потенциальной энергии системы в ряд Тейлора по степеням малости смещения системы от положения равновесия; использование диссипативной функции Релея для оценки интенсивности диссипации механической энергии в случае колебаний, происходящих при наличии сил сопротивления и др.

Я перечислил ряд этих вопросов не для хвастовства и самолюбования, а для того, чтобы подчеркнуть всю сложность проблемы работы с участниками сборов. У меня тоже возникали неоднократно соответствующие вопросы: «Правильным ли я иду путем?», «Не слишком ли все сложно?».

Ответы для себя я нашел не так давно. Действительно, если вы все-таки откроете новый трехтомник Е.И. Бутикова [4–6], позиционируемый авторами и допущенный Министерством образования РФ как учебник нового типа для школ и гимназий с углубленным изучением физико-математических дисциплин, то с удивлением обнаружите, что и эти авторы идут таким же путем. Соответственно, и наши коллеги из лицея БГУ тоже ориентируются на такой уровень подготовки. Вот и ответ на вопрос: «Почему задания областного и республиканского этапов олимпиады настолько сложные?».

В таком случае, при работе с командой надо привлекать именно узких специалистов в своей области! Однако здесь мы возвращаемся к вышеобозначенной кадровой проблеме с ППС. После исчезновения физического факультета в ВГУ имени П.М. Машерова и создания единственной кафедры инженерной физики, в настоящее время на ней осталось 5 штатных ППС. При работе с командой области необходимо отдельно проводить занятия с участниками для 9-х, 10-х и 11-х классов. Причем надо отдельно обращать внимание участников как на тонкости решения теоретических задач, так и на особенности экспериментального тура. В течение последних двух лет в проведении таких сборов принимают участие 3 преподавателя кафедры, которые просто не в состоянии сделать обзор всего необходимого материала. Работа с участниками сборов, мягко говоря, не систематична и не скоординирована.

Еще одним интересным фактом процесса подготовки участников олимпиады по физике является то, что учителя школ работают практически на личном энтузиазме, находят свои каналы для подготовки участников. Например, некоторым участникам удается поучаствовать в сборах, которые проводит МГУ на базе лепельского санатория для своих лицеистов. Оказывается, что и некоторые учителя школ Витебской области также принимают участие в работе таких сборов в качестве преподавателей, получая, таким образом, интересный практический опыт подготовки участников олимпиад. Конечно, подобные личные достижения учителей заслуживают глубокого уважения. Однако если мы ставим «во главу угла» достижения в целом команды Витебской области, то необходимо проводить скоординированную политику, реализация которой без обмена соответствующим опытом невозможна.

В связи с этим, нам кажется целесообразным организовать, прежде всего, на уровне управления образования облисполкома методический семинар – круглый стол – с приглашением на него представителей руководства; преподавателей вузов, участвующих в работе жюри олимпиад и подготовке команды области к республиканскому туру; учителей школ и гимназий, имеющих большой опыт подготовки победителей олимпиад по физике областного и республиканского уровней, например, учителей гимназий № 1, 5, 7 г. Витебска; № 1, 2 г. Полоцка и др. Проблемным полем такого круглого стола могут быть обмен опытом подготовки участников; объем и содержание учебного материала, необходимый для рассмотрения; избегание дублирования материала; планирование и организация систематической работы с участниками олимпиады и т.д.

Заключение. Таким образом, в настоящей статье мы постарались отразить собственное видение проблем, возникающих при подготовке участников олимпиады по физике областного

и республиканского этапов, и предложить возможные пути их решения. На наш взгляд, главным выводом является необходимость организации на областном уровне систематической работы как с участниками олимпиады по физике, основам высшей математики, так и с учителями школ и преподавателями вузов, участвующими в работе научно-методических семинаров по координации такой деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Слободянюк, А.И. Очень длинные физические задачи / А.И. Слободянюк. – Минск: Белорус. ассоц. «Конкурс», 2016. – 208 с.: ил.
2. Аксенович, Л.А. Физика в средней школе: теория, задания, тесты: учеб. пособие для учреждений, обеспечив. получение общ. сред. образования / Л.А. Аксенович, Н.Н. Ракина, К.С. Фарино. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 720 с.: ил.
3. Бутиков, Е.И. Физика в примерах и задачах: учеб. пособие / Е.И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев. – М.: Наука, 1983. – 464 с.
4. Бутиков, Е.И. Физика: учеб. пособие: в 3 кн. / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. – М.: Физматлит, 2018. – Кн. 1: Механика. – 352 с.
5. Бутиков, Е.И. Физика: учеб. пособие: в 3 кн. / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. – М.: Физматлит, 2018. – Кн. 2: Электродинамика. Оптика. – 340 с.
6. Бутиков, Е.И. Физика: учеб. пособие: в 3 кн. / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев, А.С. Уздин. – М.: Физматлит, 2017. – Кн. 3: Строение и свойства вещества. – 336 с.
7. Чертов, А.Г. Задачник по физике: учеб. пособие для вузов / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1988. – 527 с.
8. Библиотека видеоуроков школьной программы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://interneturok.ru>. – Дата доступа: 28.01.2021.
9. Светозаров, В.В. Основы статистической обработки результатов измерений: учеб. пособие / В.В. Светозаров. – М.: Изд. МИФИ, 2005. – 40 с.