

Обучение учащихся решению экспериментальных физических учебных задач на основе рисунков хорошо согласуется с теорией поэтапного формирования умственных действий П. Я. Гальперина. Автором подобраны и составлены 50 экспериментальных задач по механике на основе рисуночно-фотографических моделей.

## ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ТУРНИРА ЮНЫХ ФИЗИКОВ

*М. В. Гродникова (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)*

*Научн. рук. А. Н. Годлевская,*

*канд. физ.-мат. наук, доцент*

Среди форм активизации познавательной деятельности учащихся турниры юных физиков (ТЮФ) занимают самостоятельную позицию в учебном процессе. ТЮФ представляют собой состязание нескольких команд старшеклассников, сформированных на базе отдельных школ, районов, краев, областей или классов в умении решать сложные научные проблемы, убедительно представлять свои решения, отстаивать их в публичных научных дискуссиях. До проведения ТЮФ выполняется большая подготовительная работа, которая, как и сам турнир, проводится во внеурочное время. Она реализуется в тесной взаимосвязи урочных и внеурочных занятий по физике, для чего создают необходимые предпосылки.

К урочным занятиям можно отнести занятия, проводимые в соответствии с нормативными учебными программами, а также большинство факультативных занятий по учебным предметам. Они проводятся на основе четкого планирования и организации учебно-воспитательной работы, с реализацией систематического контроля процесса и результатов учебно-познавательной деятельности учащихся [1].

Основная работа по подготовке к турниру – составление и выполнение плана работы, обработка результатов экспериментальных исследований проводится во внеурочное время. Внеурочная деятельность педагога и школьников сопряжена с интенсивным творческим поиском форм ее реализации в условиях продуктивного сотрудничества, взаимодоверия и взаимоуважения участников-коллег. Внеурочные занятия плодотворны для учащихся, так как ученики добровольно отводят время для решения интересной им научной проблемы.

При подготовке к ТЮФ важна роль *научного руководителя команды* – учителя физики. От него зависит не только содержание деятельности, но и атмосфера в команде. При этом чрезвычайно сложно определить, где заканчивается научное руководство, помощь и начинается выполнение функций члена команды – участие в решении задачи. Функции учителя физики по подготовке учащихся к ТЮФ следующие [2]: помощь в подборе литературы и ее изучении; выдвижение некоторых исходных идей, объяснение физической сущности рассматриваемого явления; составление и корректировка плана работы над научной проблемой; обоснованное исключение заведомо ложных идей, тупиковых путей решения задачи; помощь в разрешении математических трудностей теоретического описания изучаемых явлений и процессов; помощь в организации эксперимента, обработке его результатов; помощь в компьютерном моделировании явления; консультации при подготовке доклада; подготовка к оппонированию и рецензированию.

Автор настоящего сообщения консультировала учеников ГУО «Гимназия № 56 г. Гомеля» по вопросам, которые возникали в процессе решения задач «Липкая вода» и «Решето», включенных в задания республиканского ТЮФ-2010. Основной акцент с самого начала был сделан на ответственное решение учащимися научной проблемы.

Основные этапы выполнения задания состояли в изучении литературы по теме задания (выяснить причины «прилипания» струи к поверхности цилиндра, изучить явления смачивания – несмачивания; экспериментально определить максимальные размеры ячейки

решета, при которых жидкость не выливается из сосуда; теоретически объяснить полученные результаты); формулировке основных физических идей и выборе направлений исследования; построении математической модели явления и выполнении теоретических оценок; постановке и проведении эксперимента; обработке его результатов; подготовке, оформлении и предварительной защите доклада в форме деловой игры. В ходе работы нами отмечен тот факт, что при подготовке к ТЮФ невероятно велика роль лидера команды, который фактически организует работу, несет основное бремя во время ТЮФ. При условии разумного распределения обязанностей внутри команды и активной работы всех ее членов команду ждет успех. Подготовленные доклады членами сборной команды гимназии были сделаны на XVIII Республиканском турнире юных физиков, который проходил в г. Минске в феврале 2010 года (команда отмечена дипломом III степени).

Таким образом, автором приобретен опыт работы по организации ТЮФ в школе, который обязательно будет использован в самостоятельной педагогической работе.

### Литература

1 Маркова, А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте : пособие для учителя / А. К. Маркова. – М. : Просвещение, 1983. – 96 с.

2 Маркович, Л. Г. Турниры юных физиков / Л. Г. Маркович, А. И. Слободянюк. – Мн. : Мин. обл. ИПК и ПРРиСО, 1999. – 56 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ОТЫСКАНИЯ РЕЗОНАНСНЫХ ЭНЕРГИЙ УРАВНЕНИЙ ШРЕДИНГЕРА И КЛЕЙНА-ГОРДОНА-ФОКА

*М. С Данильченко (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)*

*Научн. рук. В. Н. Капшай,*

*канд. физ.-мат. наук, доцент*

При исследовании парциальных уравнений Шредингера (УШ) и Клейна-Гордона-Фока (УКГФ) методом комплекс-скейлинга (МКС) вещественная переменная  $r$  ( $0 \leq r \leq \infty$ ) заменяется на комплексную переменную  $z$  ( $r \rightarrow z = re^{i\theta}$ ) [1]. Основным преимуществом МКС является тот факт, что «повернутая» волновая функция имеет нулевые граничные условия не только в нуле, но и на бесконечности.

Для второй части задачи, которая состоит в решении «повернутого» уравнения, удобно использовать метод конечных элементов [2]. При этом, весь рассматриваемый отрезок  $[a, b]$  разбивается на некоторое количество участков, на каждом из которых используются так называемые функции формы, определяемые следующим образом:

$$N_i(z) = 0, \quad z \leq z_{i-1}; \quad N_i(z) = (z - z_{i-1})h^{-1}, \quad z_{i-1} \leq z \leq z_i;$$

$$N_i(x) = (z_i - z)h^{-1}, \quad z_i \leq z \leq z_{i+1}.$$

Краевая задача для «повернутых» УШ и УКГФ имеет вид

$$Y'' + p(z)Y' + q(z)Y = 0; \quad \alpha_0 Y_a + \alpha_1 Y'_a = 0; \quad \beta_0 Y_b + \beta_1 Y'_b = 0.$$

Искомая функция в описываемом численном методе заменяется на  $Y(z) = \sum_{i=0}^N Y_i N_i(z)$ , где  $Y_i = Y(z_i)$  – значения искомой функции в узловых точках. Для них можно получить систему линейных уравнений:

$$\sum_{m=0}^N Y_m \left[ \int_a^b (-N'_k N'_m + N_k p N'_m + N_k q N_m) dz \right] = 0.$$