


DOI: 10.55090/19964552_2023_2_22_33

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ К ДОСТИЖЕНИЮ ПРЕДМЕТНЫХ И ЛИЧНОСТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ РЕШЕНИЮ ШКОЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Нестеров Виктор Петрович,

методист,

ГАУ ДПО ЯНАО «Региональный институт развития образования», ЯНАО, г. Салехард

 nvp@iro.yanao.ru

АННОТАЦИЯ

В системе дополнительного профессионального образования необходимо совершенствовать методические и педагогические компоненты профессиональных компетенций учителя физики. В основе педагогической деятельности учителя физики лежит решение задач, которые позволяет не только мотивировать и развивать обучающегося, но и способствуют достижению предметных и личностных образовательных результатов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *профессиональные компетенции учителя физики, решение задач, предметные и личностные образовательные результаты.*

IMPROVING THE TRAINING OF PHYSICS TEACHERS IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION TO ACHIEVE SUBJECT AND PERSONAL EDUCATIONAL RESULTS WHEN TEACHING STUDENTS TO SOLVE SCHOOL PHYSICAL PROBLEMS

Nesterov V. P.,

methodologist

YANAQ «Regional Institute of Education Development»

ABSTRACT

In the system of additional professional education, it is necessary to improve the methodological and pedagogical components of the professional competencies of a physics teacher. The basis of the pedagogical activity of a physics teacher is the solution of tasks that not only motivate and develop the student, but also contribute to the achievement of subject and personal educational results.

KEYWORDS: *Professional competencies of a physics teacher, problem solving, subject and personal educational results.*

Подготовка учителя в системе дополнительного профессионального образования должна включать не только совершенствование методической деятельности в рамках профессиональной компетентности, но и совершенствование педагогической деятельности, связанной с решением задач по физике, которая способствуют выявлению и развитию способностей обучающихся [1]. Практико-ориентированное обучение в системе дополнительного профессионального образования является условием приобретения слушателями профессионального опыта, необходимого для выполнения трудовых действий, в рамках должностных обязанностей учителя. Такое обучение востребовано в профессиональной деятельности учителя и раскрывает взаимосвязь теоретических знаний и практической, повседневной работы учителя [4].

Педагогическая деятельность учителя направлена на изучение возможностей, потребностей обучающихся, организацию процесса обучения в соответствии с возрастными, психофизическими особенностями обучающихся, с их образовательными потребностями. Такая деятельность может быть связана с построением и реализацией индивидуальных образовательных траекторий учащихся, которые обеспечивают не только «ликвидацию в пробелах» знаний, но и способствуют достижению предметных и личностных образовательных результатов.

Эффективность педагогической деятельности складывается из нескольких компонентов.

Во-первых, насколько учитель готов выстраивать образовательную траекторию ученика с точки зрения постановки образовательной цели и наполнения его предметным содержанием.

Во-вторых, насколько учитель смог направить образовательные усилия ученика в то русло, которое наиболее соответствует его способностям и темпу освоения учебной дисциплины и дополнить этот путь культурной «надстройкой», т. е. показать связь достижений человечества, которые были бы невозможны без гениальных открытий в физике.

В-третьих, насколько учитель может выстраивать систему оценки для конкретного ученика с учётом его особенностей прохождения той или иной программы, участия в конкурсных мероприятиях, соответствующих направлению подготовки обучающегося.

В-четвертых, насколько учитель способен транслировать свой опыт среди других педагогов на конференциях, семинарах, круглых столах и т. п.

Каждый ребенок нуждается в «своем» учителе, именно поэтому необходимо ставить и решать задачу подготовки таких учителей, которые используют методы, более подходящие для организации самостоятельной работы учащихся, стимулирующих познавательные процессы и ориентированные на творчество и принятие ответственности за свою деятельность, что, несомненно, способствует достижению личностных образовательных результатов. Чтобы в условиях массовой школы учить «всех по-разному», учитель физики должен учитывать различные образовательные запросы обучающихся и реализовывать разные по объему и содержанию дидактические единицы в работе с учащимися. Применительно к изучению физики неотъемлемой частью учебного процесса является решение задач, которые позволяют достигать предметные результаты и готовить учащихся к различным олимпиадам и конкурсам в области физики [5].

Развитие интереса детей к физике может проявляться в различных направлениях: олимпиадах, учебно-исследовательской деятельности, физических конкурсах и техническом творчестве.

Олимпиадная подготовка предполагает наибольшую заинтересованность учащихся в приобретении теоретических знаний, решении задач, поэтому таких школьников можно назвать — теоретиками. Для них характерны любознательность, настойчивость в поиске ответов, часто задают глубокие вопросы, склонны к размышлениям, отличаются хорошей памятью, преуспевают в математике.

Исследователи — обучающиеся, которым характерны гибкость мышления, нешаблонность, неординарность, умение выходить за пределы привычного способа деятельности, находить новые способы решения проблемы, экспериментировать. Для таких учащихся направление деятельности должно обеспечивать результативную подготовку к учебно-исследовательским конкурсам.

Популяризаторы — учащиеся, которым характерны умения решать сложные исследовательские и научные проблемы, убедительно представлять свои решения, отстаивать свои идеи в учебных дискуссиях, проявляют интерес, в том числе, к гуманитарным наукам. Результативность такой деятельности может проявляться в физических конкурсах.

Изобретатели — учащиеся, у которых ведущим видом деятельности является творческое отношение к окружающей действительности, непреодолимое желание рационализировать, успешны в деятельности связанной с ручным трудом. Занятие техническим творчеством возможно при глубоком понимании теоретических положений физики и решении задач.

Для выявления направления подготовки обучающегося необходимо провести мониторинг его образовательных достижений, диагностику способностей, интеллектуальных возможностей и направления подготовки. Отслеживается участие школьников в муниципальных и региональных этапах олимпиад, конкурсов, учебно-исследовательских работ, технических соревнований, с обсуждением результатов в формате «круглого стола». Таким образом, все направления подготовки детей, теоретиков, исследователей, популяризаторов и изобретателей контролируются и не «упускаются» из внимания учителя.

Индивидуальную работу с учащимися необходимо проводить систематически, несколько учебных лет. В 7 классе, начиная изучать физику, необходимо определять у обучающихся вид одаренности — общей или специальной

в области физики. В ходе изучения физики, при увеличении объема знаний, умений, участвуя в олимпиадах, учебно-исследовательских конкурсах, технических соревнованиях обучающиеся проявляют способности в том или ином направлении. В 8 классе осуществляется построение индивидуальной образовательной траектории, ее реализация, анализ результатов. Во время обучения в 9 классе проводится коррекция индивидуальной образовательной траектории, возможно значительное изменение направления подготовки, связанное с изменением интересов учащегося. Таким образом, подготовка учащихся охватывает весь курс изучения школьной физики в основной школе и продолжает реализовываться в средней школе, где индивидуальный подход важен для определения дальнейшей образовательной траектории выпускника.

Неотъемлемой частью учебного процесса на уроках физики является решение задач, которые позволяют мотивировать ученика, формировать глубокие знания и понятия, проверять умения применять их на практике и таким образом сочетать приемы усвоения и проверки знаний с развитием личности [4]. Сформировать соответствующие умения учащихся может только учитель физики с соответствующим уровнем профессиональных компетенций. Профессиональную компетентность учителя физики можно рассматривать, в том числе как сочетание знаний, умений, опыта и способностей человека, которые обеспечивают успешное решение различных проблем, требующих применения физики [2].

Решая одну и ту же задачу из курса физики, можно рассматривать различные варианты подготовки школьников: олимпиадная подготовка, учебно-исследовательская деятельность, физические конкурсы и техническое творчество.

Рассмотрим пример задачи на движение тела под действием нескольких сил.

Пример 1

Тело аккуратно положили на длинную наклонную плоскость с углом наклона к горизонту α . Коэффициент трения между телом и плоскостью μ ($\mu > \operatorname{tg}\alpha$) Затем плоскость стали двигать так, что она с большой частотой меняет свою скорость v на противоположную $-v$ (рис. 1). Найти установившуюся скорость движения тела.

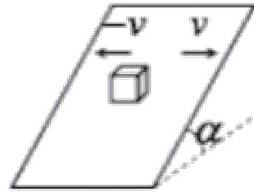


Рис. 1.

Чтобы наполнить задачу практическим содержанием, нужно предложить конкретные жизненные ситуации. Задача, предложенная в виде по-

знавательной проблемы, способствует лучшему усвоению материала и пониманию сути изучаемых законов физики. Тогда задачу можно предлагать школьникам разных направлений: теоретикам, исследователям, популяризаторам, изобретателям.

Решение представленной задачи может быть использовано не только для олимпиадной подготовки, но и для проведения исследовательской работы учащихся. Решение и разбор задач позволяет более детально рассмотреть физические явления и процессы, тем самым определить тему исследования и, по возможности, провести эксперимент. В случае решения задачи, как учебно-исследовательской работы, необходимо выполнить все этапы: определение объекта и предмета исследования, постановка проблемы (выявление противоречий), формулирование гипотезы исследования, цели и задач. Представленный пример позволяет подробно изучить движение тела по наклонной плоскости под действием нескольких сил. Движение интересно тем, что тело движется по наклонной плоскости колебательно.

Для популяризаторов, представленная задача дает простор интересного объяснения решения, достаточно глубокого понимания законов динамики, представления результатов и проведения учебной дискуссии.

Изобретателям будет интересно найти применение такой модели на практике, возможность предложить использование результатов в технических устройствах. Достаточно часто, при разработке технических устройств или их усовершенствовании, участники не представляют оригинальных идей. Одна из причин этого, не понимание принципов работы технических устройств и не знание физических законов и принципов, лежащих в их работе. Для рационализаторской и изобретательской деятельности необходимо владеть соответствующим математическим аппаратом и знанием законов физики, лежащих в основе работы технических устройств.

Решение задач на функциональную грамотность, в том числе естественнонаучную, предлагает обучающемуся уже готовую проблемную ситуацию жизненного характера. Такие задачи, как и задачи абстрактного вида, требуют глубокого анализа условий, богатого воображения и творческого подхода. Рассматривая подобные задания, например, можно рекомендовать учащимся сформулировать на основе текста условие задачи. Большое количество таких заданий есть в «Открытом банке заданий для оценки естественнонаучной грамотности» ФГБНУ «Федерального института педагогических измерений» [6], которые можно использовать не только для подготовки к итоговой аттестации обучающихся, но и к исследовательским конкурсам и техническому творчеству.

Пример 2

Полярные сияния — это электрическое свечение верхних очень разреженных слоёв атмосферы на высоте (обычно) от 80 до 1000 км. Свечение это происходит под влиянием быстро движущихся электрически заряженных частиц (электронов и протонов), приходящих от Солнца. Столкновения быстрых электронов и протонов с атомами кислорода и азота приводят атомы в возбуждённое состояние. Выделяя избыток энергии, атомы кислорода дают яркое излучение в зелёной и красной областях спектра, молекулы азота — в фиолетовой. Сочетание всех этих излучений и придаёт полярным сияниям красивую, часто меняющуюся окраску. Взаимодействие солнечного ветра с магнитным полем Земли приводит к повышенной концентрации заряженных частиц в зонах, окружающих геомагнитные полюса Земли. Полярные сияния чаще всего наблюдаются в приполярных регионах, откуда и происходит это название. Полярные сияния могут быть видны не только на далёком Севере, но и южнее. Во времена мощных солнечных вспышек, количество заряженных частиц может быть настолько большим, что они проходят сквозь магнитное поле Земли не только у полюсов. Например, в 1938 году полярное сияние наблюдалось на южном берегу Крыма, а 2 сентября 1859 году произошла сильнейшая за всю историю наблюдений магнитная буря. С наступлением ночи полярные сияния наблюдались по всей Земле. Из использовавшихся телеграфных систем валили снопы искр, а стрелки компасов будто сошли с ума. Магнитная буря вызвала многочисленные отключения электроэнергии, перебои связи и вывод из строя электрических приборов [5].

Подобные задачи можно решать с продолжением, например, согласно современным представлениям, полярные сияния на других планетах Солнечной системы (там, где они возможны) могут иметь такую же природу, что и полярные сияния на Земле. Рассмотрите сведения в таблице 1 о планетах Солнечной системы.

Таблица 1

Планета	Атмосфера	Магнитное поле
Меркурий	отсутствует	слабое
Марс	разреженная	слабое
Венера	плотная	отсутствует

На какой из указанных в ней планет можно наблюдать полярные сияния? Свой ответ поясните.

Умение видеть физические явления и правильно их объяснять важно не только для решения учебных задач по физике, но также является основой для изобретательских и рационализаторских решений. Чтобы проводить учебные исследования и предлагать новые технические решения необходимо понимать физические явления и процессы, варианты протекания которых моделируются решением задач по физике и помогают разобраться в их сути. Явления электромагнитной индукции широко используется не только в промышленной технике, но и в быту.

Пример 3

Изменение магнитного потока производит индуцированное вихревое электрическое поле даже в пустом пространстве. Если металлическая пластина вставляется в это пространство, индуцированное электрическое поле приводит к появлению электрического тока в металле. Причём чем быстрее меняется магнитный поток, тем больше индуцированный ток.

Эти индуцированные токи называются вихревые токи или токи Фуко — в честь ученого Ж. Б. Л. Фуко, изучавшего эти токи. Первым же магнитное действие этих токов обнаружил французский ученый Д. Ф. Араго, проводивший в 1824 г. опыт с медным диском, расположенном на оси под вращающейся магнитной стрелкой. В результате диск тоже начинал вращаться. Этот эффект стали называть в физике «явлением Араго».

Вредное действие вихревых токов связано с потерями энергии в сердечниках трансформаторов и генераторов из-за выделения большого количества тепла. Направление и сила вихревого тока зависят от формы образца, от направления и скорости изменения магнитного поля, от свойств материала, из которого сделан образец. В массивных проводниках вследствие малости электрического сопротивления токи Фуко могут быть очень большими и вызывать значительное нагревание.

С другой стороны, вихревые токи нашли применение для нагрева и плавки металлов в вакууме, для гашения (демпфирования) или предотвращения колебаний, возникающих в электроизмерительных приборах и других устройствах. Если под качающейся в горизонтальной плоскости магнитной стрелкой расположить массивную медную пластину, то возбуждаемые в медной пластине токи Фуко будут тормозить колебания стрелки.

Электромагнитная индукция была открыта в 1831 году Майклом Фарадеем. Схема одного из опытов Фарадея представлена на рисунке 2.

Почти одновременно с Фарадеем получить электрический ток в катушке с помощью магнита пытался швейцарский физик Колладон. Индикатором тока — гальванометром — служила легкая магнитная стрелка. Чтобы избежать влияния на нее постоянного магнита, который вдвигался в катушку, эта стрелка была вынесена в соседнюю комнату, туда же были протянуты и провода от катушки. Вставив магнит в катушку, Колладон шёл в соседнюю комнату и с огорчением убеждался, что гальванометр ничего не показывает [5].

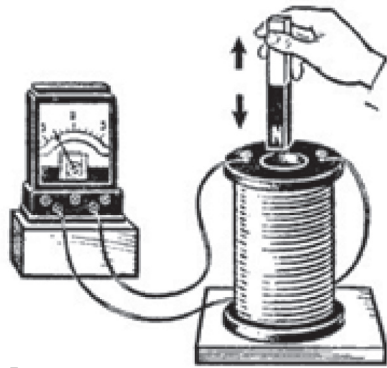


Рис. 2.

Что же помешало Колладону сделать открытие явления электромагнитной индукции, в чем заключалась ошибка в постановке опыта?

Самостоятельное проведение опытов помогает глубже понять явление и осознать, что в момент внесения магнита в катушку Колладон не мог видеть показания гальванометра, находящегося в соседней комнате. Подобные примеры помогают формировать методологические знания при проведении экспериментов.

Пример 4

Медная пластина, подвешенная на длинной изолирующей ручке, совершает свободные колебания. Что произойдет, если пластину отклонить от положения равновесия и отпустить так, чтобы она вошла со скоростью в пространство между полюсами постоянного магнита (рис. 3)? [5]

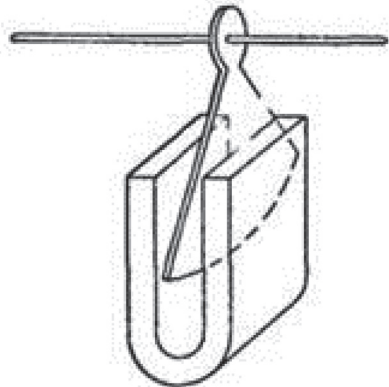


Рис. 3.

Можно рассматривать различные варианты решения, в том числе

предлагая на выбор варианты возможных ответов с последующим экспериментом.

Жизнь современного человека не мыслима без большого количества бытовых приборов, устройство и принцип действия которых бывает непонятен, а вместе с тем, это необходимо не только для правильного использования, но и таит в себе перспективы их усовершенствования и рационализаторских предложений и представления подобных работ в технических конкурсах.

Пример 5

Тепловое действие индуцированного тока породило поиски устройств бесконтактного нагрева вещества. Первые опыты по нагреву стали с использованием индукционного тока были сделаны Е. Колби в США. Первая успешно работающая индукционная печь для плавки стали была построена в 1900 г. в Швеции. Российской электротехнологической компанией разработан ряд индукционных печей для скоростных плавок чёрных и цветных металлов, отвечающих современным требованиям металлургического и литейного производства. Принцип работы плавильной печи заключается в том, что металлическая деталь помещается в середину электромагнита, в котором протекает ток [5].

Пример 6

На рисунке 4 представлена схема эксперимента. На ось центробежной машины насажен диск из толстой листовой меди. Над диском на тонкой нити подвешена легкая длинная магнитная стрелка [5].

Объясняя вращение магнитной стрелки, можно предложить варианты бытовых и технических устройств, где это может использоваться. В обсуждении этого примера, как и предыдущих, могут принимать участие все группы обучающихся, которых мы условно назвали «теоретиками», «исследователями», «популяризаторами»

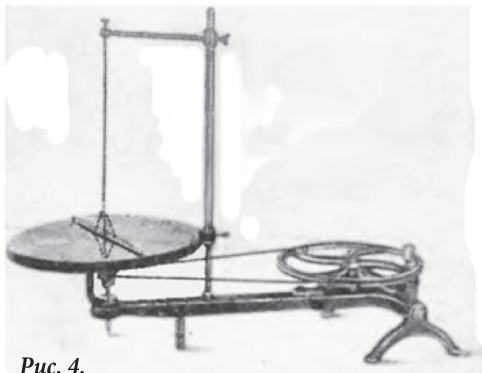


Рис. 4.

и «изобретателями». Поэтому такие задачи, для детей, подготавливающих к олимпиадам и творческим конкурсам, необходимо решать и разбирать. По возможности, каждую задачу по физике, можно рассматривать как задание для подготовки к олимпиаде по физике, учебно-исследовательской деятельности, физическим конкурсам и техническому творчеству. Такие задачи должны быть высокого уровня сложности, в которых рассматриваются одно или несколько физических явлений или процессов, условие задачи может быть задано не только в текстовом виде, в процессе решения, требуемые значения величин находятся опосредованным способом через решения уравнений.

Таким образом, решение задач по физике не только совершенствует профессиональные компетенции учителя, но и мотивирует его заниматься инновационной деятельностью, выражающейся в подготовке обучающихся к творческим конкурсам и олимпиадам. Внимание к воспитательной составляющей в деятельности учителя физики, прежде всего, может быть связано с достижением личностных результатов обучающимися средствами предмета «физика». Ориентация в преподавании предмета на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы и общества, взаимосвязях человека и природы способствует развитию общей культуры, трудолюбия, взаимопомощи, взаимовыручки и других личностных качеств [3]. Решение задач позволяет не только успешно осваивать требования ФГОС, но и обеспечивает решение различных проблем, требующих применения знаний физики, в том числе при подготовке к конкурсам и творческим учебно-воспитательным мероприятиям. Реализация этого возможно при непрерывном совершенствовании профессиональных компетенций учителя физики, в том числе в системе дополнительного профессионального образования, программы которых предусматривают методику решения задач школьного курса физики. ■

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2013 № 30550, утв. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 N 544н (с изм. от 25.12.2014).
2. Федеральный государственный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.01.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры). Утвержден приказом Минобрнауки России 21.11.2014 г, № 1505.

3. Федеральный государственный общеобразовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Минпросвещения России 31.05.2021 г. № 287.
4. *Беленок И. Л.* Методическая подготовка учителя физики к профессиональному творчеству: Монография. / И. Л. Беленок// — Новосибирск: НИПК и ПРО, 1997. 140 с.
5. *Каменецкий С. Е., Орехов В. П.* Методика решения задач по физике в средней школе: Книга для учителя. 3-е изд., перераб.// — М: Просвещение, 1987. 336 с.
6. Федеральный институт педагогических измерений [Электронный ресурс] // Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы). URL:http://oge.fipi.ru/os/xmodules/qprint/index.php?theme_guid=B5ABAFAA3D60BFE8443A044012D0ED96&proj_guid=0CD62708049A9FB940BFBB6E0A09ECC8 (дата обращения: 04.05.2023).

BIBLIOGRAPHIC LIST

1. Professional standard «Teacher (pedagogical activity in the field of preschool, primary general, basic general, secondary general education) (educator, teacher)» registered in the Ministry of Justice of Russia 06.12.2013 № 30550, approved. Order of the Ministry of Labor of Russia dated 18.10.2013 N 544n (with amendments dated 25.12.2014).
2. Federal State standard of higher education in the field of training 44.01.01 Pedagogical education (master's degree level). Approved by the Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation on 21.11.2014, No. 1505.
3. Federal State General Education standard of basic general education. Approved by Order of the Ministry of Education of the Russian Federation No. 287 on 31.05.2021.
4. *Belenok I. L.* Methodical preparation of a physics teacher for professional creativity: Monograph. / I. L. Belenok// — Novosibirsk: NIPK and PRO, 1997. 140 p.
5. *Kamenetsky S. E., Orekhov V. P.* Methods of solving physics problems in secondary school: A book for teachers. 3rd ed., reprint// — M: Enlightenment, 1987. 336 p.
6. Federal Institute of Pedagogical Measurements [Electronic resource] // Open bank of tasks for assessing natural science literacy (grades VII-IX). URL:http://ege.fipi.ru/os/xmodules/qprint/index.php?theme_guide=B5ABAFAA3D60BFE8443A044012D0ED96&proj_guid=0CD62708049A9FB940BFBB6E0A09ECC8 (accessed: 05/04/2023).