УДК 374.1

**УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ И ИХ РЕШЕНИЕ ЧЕРЕЗ**

**АЛГОРИТМЫ: ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ**

**ИНФОРМАТИКИ И ФИЗИКИ**

**М. Р. Касаткина, Л. В. Горбанёва, Е. А. Редько**

*Тихоокеанский государственный университет (г. Хабаровск)*

*Аннотация. В наше время, когда развитие информационных технологий находится на пике, важно не только овладевать базовыми знаниями в области программирования, но и уметь применять их в различных сферах жизни. Одной из таких сфер является физика – наука, изучающая основные законы природы и принципы, на которых строится наш мир. В школьном курсе физики большую роль играют учебные задачи, которые помогают учащимся понять и применить полученные знания на практике. Они требуют аналитического мышления, логики и умения применять различные методы решения. Однако, все большее внимание уделяется и применению информатики в решении этих задач. В рамках данной статьи мы рассмотрим исследование метапредметных связей информатики и физики, а именно, использование алгоритмов для решения учебных задач по физике. Как оказывается, использование алгоритмов и программирования позволяет не только эффективнее решать задачи, но и развивает логическое мышление, абстрактное мышление, способность анализировать и моделировать сложные системы.*

**EDUCATIONAL TASKS IN THE SCHOOL PHYSICS COURSE AND THEIR SOLUTION THROUGH ALGORITHMS: RESEARCH OF META-SUBJECT RELATIONS OF COMPUTER SCIENCE AND PHYSICS**

**M.R. Kasatkina, L. V. Gorbaneva, E. A. Redko,**

*Pacific State University (Khabarovsk)*

*Annotation. Nowadays, when the development of information technologies is at its peak, it is important not only to master basic knowledge in the field of programming, but also to be able to apply them in various spheres of life. One of these fields is physics, a science that studies the basic laws of nature and the principles on which our world is built. In the school physics course, an important role is played by educational tasks that help students understand and apply their knowledge in practice. They require analytical thinking, logic and the ability to apply various methods of solution. However, more and more attention is being paid to the use of computer science in solving these problems. In this article, we will consider the study of meta-subject relations of computer science and physics, namely the use of algorithms to solve educational problems in physics. As it turns out, the use of algorithms and programming allows not only to solve problems more efficiently, but also develops logical thinking, abstract thinking, the ability to analyze and model complex systems.*

Метапредметные связи являются дидактическим условием и средством глубокого и всестороннего усвоения основ наук в образовательном учреждении. Установление метапредметных связей способствует более глубокому усвоению знаний, формированию научных понятий и законов, совершенствованию учебно-воспитательного процесса. Реализация метапредметных связей создает благоприятные условия для формирования общеучебных умений и навыков учащихся, повышает эффективность политехнической и практической направленности обучения. К числу метапредметных умений для школьника относятся умения распознавать и конструировать алгоритмы в жизни и учебной деятельности, записывать их различными способами, так же это реализуется в метапредметных связях с физикой, химией, биологией [1].

Связь между физикой и информатикой – двусторонняя. С одной стороны, используя информационные технологии для построения графиков, создания электронных таблиц, программ визуализации и др. можно решать физические задачи и моделировать физические процессы. С другой стороны – развитие электронной вычислительной техники невозможно без знания физических законов и процессов.

Рассматривая тему «Алгоритмизация» в информатике, мы доносим до учеников, что большую часть процессов в этой жизни можно соотнести с алгоритмом. Алгоритмы являются важной частью информатики и могут быть применены во многих сферах нашей жизни, начиная от рецепта блюда и заканчивая планированием пути до работы.

Физика – это один из фундаментальных предметов в школьной программе, требующий от учеников развивать научно-физическую картину мира и навыки решения задач. Алгоритмы предоставляют инструменты для эффективного анализа и моделирования физических систем, а также позволяют извлекать полезную информацию из экспериментальных данных. Сложность решения физических задач заключается в широком применении вычислительных методов. Школьников необходимо научить правильному подходу – поиску алгоритма вычислений. Такой подход носит название – «вычислительное мышление».

Рассмотрим далее методические приемы обучения решению физических задач с использованием алгоритмов.

1. Применение пошаговых алгоритмов (декомпозиция). Одним из методов, который может помочь ученикам разобраться в сложных задачах, является разбиение задачи на подзадачи, то есть на последовательность шагов. Разложение подобных задач на простые шаги позволяет ученикам поэтапно решать проблему и облегчает понимание процесса решения. Например, при решении задачи о движении тела можно выделить шаги: определение начальных условий, применение законов движения, вычисление требуемых величин и т.д.

2. Использование графических методов. Графические методы – это отличный способ визуализации задач по физике. Ученикам полезно использовать графические инструменты, такие как графики, диаграммы или рисунки к задаче, чтобы лучше представить физическую ситуацию. Например, построение графика зависимостей между величинами может помочь понять закономерности и влияние различных факторов на решение задачи. Таким образом, одним из этапов алгоритма решения физической задачи может быть этап построения рисунка или графика. (Построение рисунка к задаче или графика – это самостоятельный шаг алгоритма решения рассматриваемой задачи)

3. Алгоритмизация и моделирование. В современной школе использование виртуальных моделей при проведении лабораторных работ позволяет более точно исследовать задачу, проводить численные эксперименты и анализировать результаты. Виртуальные лабораторные эксперименты дают возможность визуализации реальных физических процессов, которые затруднительно воспроизвести в школьных условиях. Например, задачи по движению тела в воздухе могут быть решены с помощью создания компьютерной модели, которая учтет различные факторы, такие как сопротивление воздуха или гравитация. Ученики получают возможность использовать навык построения алгоритма при выполнении лабораторной работы по моделированию физического процесса.

4. Методы научного познания: индукция. Метод индукции предполагает основываться на наблюдениях, чтобы сделать общий вывод. В физике это означает анализировать экспериментальные данные и с помощью алгоритмов выявлять закономерности и формулировать общие законы. Первый шаг в использовании метода индукции в решении задач по физике - это сбор данных и наблюдений. Второй шаг – поиск связей между различными переменными и исследовать, как эти связи соответствуют физическим законам. При этом необходимо использовать логику и рассуждение для формулирования гипотезы или вывода, затем следует проверка результата [2].

При решении физических задач различного уровня сложности учащиеся встречаются с большими трудностями в создании моделей физического процесса, представленного в условии задачи. Поэтапное рассмотрение физической ситуации и обнаружение причинно-следственной связи сопровождается аналитическими выражениями, которые и должны лечь в основу составления алгоритма. Составление алгоритма значительно упрощает понимание физической ситуации, делает ее более доступной и решаемой [3].

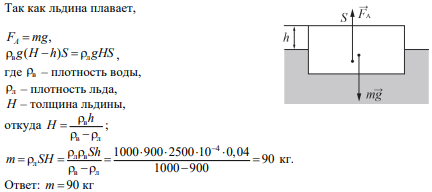
**Анализ физической задачи**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема | Задача | Ошибки при решении | Вариант алгоритма для решения задачи |
| Равномерное и не равномерное  движение. Расчет пути и времени движения.  Траектория.  Прямолинейное  движение | Задача 1.  Какой путь пройдет автомобиль, двигаясь равномерно со скоростью 75 км/ч за 20 минут?  Задача 2.  Мотоциклист проехал 5 км вдвое быстрее, чем следующие 7 км. Найдите его среднюю скорость, если общее время в пути составило 10 минут. | Путают понятие траектории с физической величиной пройденный путь.  Трудно дается анализ графиков зависимости пройденного пути от времени, не обращают внимание на единицы измерения физических величин и не переводят их в систему СИ.  С трудом дается алгоритм решения задачи.  Математические ошибки, неправильно выводят формулы или вообще не знают формулы.  Не видят скрытые условия при решении задачи.  Не грамотно использует дольные и кратные приставки при записи чисел. | 1. Проанализировать условие задачи: определить движение тела и характер этого движения.  2. Записать краткое условие задачи в единицах СИ.  3. Сделать чертёж. Записать кинематические законы движения для тела в векторной форме.  4. Спроецировать векторные величины на оси х и у.  5. Вывести формулу для расчёта искомой величины.  6. Вычислить значение искомой величины.  7. Проконтролировать размерность и ответ. |

Важность использования алгоритма при решении физических задач особенно ярко прослеживается при решении и оформлении учащимися задач второй части контрольно-измерительных материалов (КИМ) единого государственного экзамена (ЕГЭ) по физике. Рассмотрим возможное эталонное решение и критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом в ЕГЭ по физике на примере 25-ой задачи (рис. 1, 2) [4].



*Рис. 1.* Пример условия 25 задачи в ЕГЭ по физике



*Рис. 2.* Вариант решения 25 задачи из демо-версии 2022 года

Данная задача в ЕГЭ оценивается в 2 балла. Рассмотрев критерии, по которым оценивается задача мы сделали вывод [4]. Исходя из анализа критериев можно сделать вывод, что присутствует крайняя необходимость следования алгоритму при решении задач по физике. Заключается это не только в том, чтобы решить правильно задачу, ведь на ЕГЭ проверяется в том числе правила оформления задачи по образцу (алгоритму), также не допускаются лишние записи, которые не нужны при решении конкретной задачи, иначе за это так же снижаются баллы.

Применение алгоритмов в физике имеет большое значение при решении задач в школьной программе. Алгоритмы позволяют школьникам систематизировать свои знания и разработать эффективные методы решения задач. С началом физики необходимо учить школьников следовать алгоритму при решении задач чтобы это было на автоматическом уровне.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Лапчик, М. П. и др. Методика преподавания информатики: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер, под общей редакцией М. П. Лапчика. – М.: Издательский центр «Академия». – 2001. – 624 с.
2. Методика решения учебных задач средствами программирования: методическое пособие / Р. Р. Сулейманов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 188 с.: ил. – (ИКТ в работе учителя).
3. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. Заведений / ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.
4. Федеральный институт педагогических измерений / Демоверсии, спецификации, кодификаторы. – URL: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory (дата обращения: 20.06.2023).