

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С НЕПОЛНЫМИ ДАННЫМИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ФИЗИКЕ СТУДЕНТАМИ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

В статье рассматриваются физические задачи с неполными данными для студентов заочного отделения технических высших учебных заведений.

Ключевые слова: задания по физике, контроль, задачи с неполными данными, заочные отделения.

Одной из главных задач современной высшей школы является не просто воспитание интеллектуально развитой личности, а и воспитание чувства необходимости получения высоких профессиональных качеств в будущем, умения изменять профессию.

В высших технических учебных заведениях у каждого студента воспитывается стремление развивать свои способности на основе соответствующих условий, созданных в этих вузах. Эти стремления студентов, а также достижения научно-технического прогресса, требуют от преподавателей физики поиска новых подходов не только к учебно-воспитательному процессу, развития системы задач с применением новейших технологий, а и активизации познавательной деятельности студентов как дневной, так и заочной форм обучения.

Познавательная деятельность — это деятельность, которая направлена на усвоение научных знаний, формирование познавательных умений и навыков, а также методов и приемов познания. Психологами установлено и экспериментально доказано, что только в активной, самостоятельной деятельности субъекта происходит развитие его памяти, мыслительной, познавательной деятельности и других его высших психических функций.

Проблема активизации познавательной деятельности постоянно находится в центре внимания преподавателей, методистов и исследователей в области методики обучения физике. Успешное решение этой проблемы на лекциях, практических и лабораторных занятиях по физике позволяет достигнуть существенного повышения эффективности и качества процесса обучения.

Активизация познавательной деятельности на занятиях по физике достигается на лекциях, при проведении эксперимента, при решении задач различных типов, при выполнении индивидуальных заданий и т.д. Приемы активизации познавательной деятельности при изучении физики рассматриваются в диссертационных работах П.С.Атаманчука, М.С.Головань, Ю.А.Жука, А.В.Касьяновой, Л.В.Ковальчука, Б.Г.Кремнинского, А.Н.Куха, Т.А.Лисиной, А.И.Павленко, Н.А.Тарасенковой и других исследователей в области методики физики. Но в этих работах не достаточно глубоко рассматриваются **проблемы** и приемы активизации познавательной деятельности студентов заочных отделений высших учебных заведений.

Процесс решения физических задач требует применения различных форм и методов научного познания: наблюдения, сравнения, моделирования и абстрагирования, проведение экспериментов, использования аналогий, анализа и синтеза, индукции и дедукции. Основными видами умозаключений при решении задач являются индукция и дедукция.

Мы предлагаем в процессе изучения физики, при выполнении индивидуальных контрольных заданий для более эффективного формирования у студентов-заочников поисковых действий и увеличения спектра форм и методов научного познания использовать задачи, которые требуют от них дополнительных действий при постановке вопроса к условию задачи, при решении задачи и т.д. Такие задачи нами классифицированы как задачи с неполными данными в их условиях.

В этих задачах недостаточными данными в условиях могут быть:

- табличные или справочные величины;
- физические константы;
- паспортные характеристики технических приборов;
- физические величины, которые студент сам должен дополнительно включить в условие, чтобы задача была решаемой;
- некорректное условие задачи, которое требует от студента рассмотрения всех возможных вариантов решения задачи;
- рисунок к условию задачи;
- вопрос к задаче [1, 2].

Знания студента находятся в прямой зависимости от характера его деятельности на уроке и дома. Без деятельности нет знаний. Обучение зависит от влияния на студента всей совокупности занятий, от объема и систематичности его осознанной, активной деятельности под управлением преподавателя. Успех работы преподавателя зависит от применения им многообразных форм активизации мышления и деятельности студентов.

Развитие мышления предполагает переход к новому способу действия в процессе обучения. Когда перед человеком возникает необходимость в новом способе действия, появляются условия, вызывающие развитие. Поэтому *задание, рассчитанное не на простое воспроизведение знаний, а на их поиск в нестандартных ситуациях, оптимальным образом развивают мышление.*

Процесс овладения знаниями при изучении физики включает в себя следующие компоненты:

- 1) наблюдение явлений, вещей, восприятие информации;
- 2) анализ полученной информации (выявление характерных признаков, сравнение, осознание, трансформация знаний, преобразование информации, полученной в первом процессе, и выход за пределы полученной в нем информации;
- 3) запоминание;
- 4) применение и оценка правильности действий, обобщений, экстраполяции;
- 5) решение физических задач разных типов;
- 6) самостоятельное выполнение эксперимента;
- 7) составление задач по данным, полученным из эксперимента и наблюдений.

З.И.Слепкань отмечает, что при обучении достигается получение знаний, умственное развитие, включая развитие мышления. Эти процессы осуществляются совместно, т. к. формирование и развитие мышления происходит только в процессе усвоения и применения знаний. Мышление в процессе обучения осуществляется на двух уровнях — эмпирическом и теоретическом. Основной эмпирического мышления является путь постепенного обобщения материала с варьированием многообразия частных случаев. В основе теоретического мышления лежит путь обобщения, связанный с анализом одного явления в ряду сходных явлений и высшей формы анализа — анализа через синтез. Построение всех учебных предметов... должно проектировать формирование современного научно-теоретического мышления [3, с.19].

Развитие мышления предполагает правильное и уверенное выполнение ряда логических операций: анализа и синтеза; индукции и дедукции; абстрагирования

и конкретизации; обобщения и систематизации; сравнения и противопоставления; аналогии. В процессе решения задач по физике проявляются все основные закономерности умственной деятельности и наблюдаются основные умственные операции. Однако эти операции студенты часто применяют стихийно. Поэтому преподаватель должен добиваться целенаправленного развития мышления студентов в процессе решения задач [4].

Для развития теоретического типа мышления важно планировать учебный процесс согласно теории поэтапного формирования умственных действий П.Я.Гальперина и Н.Ф.Талызиной. Как показывает опыт работы в средних и высших учебных заведениях, этого принципа следует придерживаться на всех этапах обучения. Кроме этого, в основе построения программ и заданий для студентов всех форм обучения должен присутствовать деятельно-личностный фактор, ориентирующий как преподавателя, так и студента на поисково-креативные схемы и методы обучения, чтобы преподаватель высшей школы мог руководить самостоятельной работой студентов. Для этого задания для студентов составляются с учетом значимости и целесообразности этих заданий для последующего изучения, как физики, так и других предметов, а также необходимости тех или других знаний в профессиональной дальнейшей деятельности.

При решении задач на динамику или статику мы обращаем внимание студентов на векторную запись законов Ньютона по условию задачи, а затем на запись этих законов в проекциях на выбранные оси. В связи с этим мы учим выбирать оси так, чтобы облегчить себе дальнейшее решение задачи. Эти умения и навыки помогают студентам в последствии при изучении теоретической механики, сопромата, теории навигационного оборудования и приборов поиска рыбы и т.д.

Важным разделом динамики является динамика вращательного движения твердого тела. Важность этого раздела физики для будущих инженеров не вызывает сомнений. Уметь рассчитать пусковой момент двигателя с учетом его момента инерции — это одно из необходимых умений, которым должен владеть будущий конструктор. Для более глубокого овладения этими умениями необходимы знания по электромагнетизму.

При решении задач по термодинамике следует обращать внимание студентов на важность первого начала термодинамики и его применения к различным изопротессам для изучения особенностей и принципа действия энергетических установок, паровых котлов и холодильных машин.

Поэтому при подборе заданий для студентов преподаватель учитывает и межпредметные связи, и направленность будущей специализации студентов.

Студенты дневного отделения при изучении предмета непосредственно общаются с преподавателями на лекциях, при выполнении лабораторных работ, на практических заданиях. В непосредственном общении со студентами преподаватели определяют их пробелы в знаниях, умениях и навыках. Этот фактор и лежит основе планирования дополнительных консультаций и составления индивидуальных заданий. А студентов заочного отделения преподаватель видит только на сессиях и во время специальных консультаций. Со знаниями студентов-заочников и их психологическими особенностями преподаватели знакомятся только во время сессий. Сведения о знаниях студентов заочного отделения не могут быть полноценными из-за малого времени, отведенного на сессию. Отсюда вытекает целесообразность таких заданий, которые требуют от студентов самостоятельного поиска и принятия правильного решения, и которые развивают у них теоретическое мышление.

И, как показывает опыт, для развития теоретического мышления студентов заочного отделения, для активизации их познавательной деятельности, при переходе к решению качественных, комбинированных и творческих задач способствуют:

- задачи, в которых отсутствуют некоторые физические величины, необходимые для решения задачи, и которые студент сам должен дополнительно включить в условие, чтобы задача была решаемой;
- задачи с некорректным условием, требующие от студента рассмотрения всех возможных вариантов и путей решения задачи;
- задачи, в которых отсутствует рисунок или чертеж к условию задачи. Этот рисунок или чертеж следует выполнить самостоятельно согласно с условием задачи (построить физическую модель задачи);
- задачи, в которых отсутствует вопрос. В этих задачах студенты должны самостоятельно сформулировать вопрос к задаче или поставить перед собой проблему согласно условию задачи и решить ее [1, 2];
- задачи, требующие изменения вопроса к задаче или изменения условия задачи в соответствии с заранее заданным ответом.

Задачи с неполными данными являются «переходными» между тренировочными и задачами, для решения которых требуется теоретическое мышление и теоретические знания — комбинированные, творческие и т.д. [2].

Рассмотрим несколько примеров условий задач с неполными данными в их условиях.

Задача №1. Два тела массами 2 кг и 1 кг связаны нитью и перекинута через блок массой 1 кг. Определить ускорение грузов и натяжение нити.

В этом условии не указано, вращается блок или не вращается. Не указана форма блока (диск, кольцо, обруч). В этом случае студент должен решить задачу для двух случаев: 1) блок не вращается (тогда натяжение нити по обе стороны от блока одинаково); 2) блок вращается (причиной вращения блока является момент разности натяжения нити по обе стороны от блока). Преподаватель, давая такого типа задания, инструктирует студентов, что при решении такого типа задач надо рассматривать все возможные варианты решения.

Задача №2. По графику зависимости $a(t)$ построить графики зависимости координаты $x(t)$ от времени. Принять $x = 0$ и $V_0 = 0$. Описать виды движения представленные на графике. Масштаб осей координат выбрать самостоятельно.

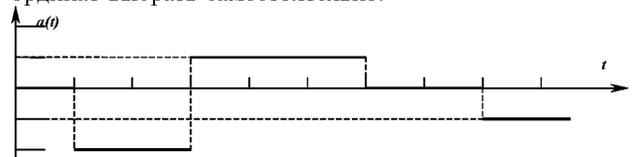


Рис. 1. К условию задачи №2

Это задание требует от студентов знаний о виде графиков равноускоренного и равномерного движения, а также умений и навыков выбора масштаба.

Задача №3. Если начальную скорость автомобиля перед торможением увеличить вдвое, то тормозной путь увеличивается в четыре раза. Поставьте вопрос условию задачи и решите ее.

Можно поставить несколько вопросов к этому условию: «Докажите это утверждение», «За сколько метров до светофора водитель должен нажать на тормоз, чтобы остановиться, не нарушая правил дорожного движения, если автомобиль двигался со скоростью 60 км/ч?» и т.д. Интерес к решению задачи будет более высоким, если студент сам перед собой поставит вопрос.

Самостоятельная постановка вопроса к задаче требует от студента знаний терминологии, сути явления, законов, которые используются в условии. Студенты, которые могут поставить широкий спектр вопросов к условию задачи, хорошо освоили материал не только по данной теме, а и по ранее изученным темам.

Задача №4. Весь путь автомобиль проехал со средней скоростью 65 км/ч. На первой трети пути средняя скорость автомобиля была 72 км/ч. Поставьте вопрос условию задачи и решите ее.

Задача №5. Изменить условие предыдущей задачи так, чтобы ответ увеличился в 1,2 раза.

Задача №6. В каких пределах может изменяться сопротивление цепи, состоящей из трех резисторов сопротивлением $R = 3 \text{ Ом}$ каждый.

Чтобы ответить на этот вопрос, студенту необходимо начертить возможные соединения этих резисторов и рассчитать сопротивления этих схем.

После успешного разрешения этой задачи условие можно усложнить, изменив количество резисторов. А можно условие усложнить, оговорив, что рассмотреть в решении только смешанное соединение резисторов.

Задача №7. Рассчитайте КПД кипятильника. По полученным данным составьте и решите задачу на расчет КПД кипятильника.

Выполнение этого задания требует от студента обдумывания плана выполнения задания, в который обязательно войдет не только планирование и проведение эксперимента, но и

- 1) использование справочной литературы (определение удельной теплоемкости воды),
- 2) моделирование наблюдаемого процесса (пренебрегается потерями тепла на нагрев чашки, на излучение и т.д.),
- 3) учет или расчет потерь теплоты.

Интересными для студентов являются задания по составлению задач. Эти задания также требуют от студентов творческого подхода к их выполнению и решению.

Как показал педагогический эксперимент, студенты с большим интересом решают те задачи, которые они сами либо составляют, либо корректируют, либо изменяют условия задач. При этом они показывают более глубокие теоретические знания на экзаменах по сравнению с теми студентами, которые выполняли стандартные задания, не требующие от них дополнительных поисковых и действий. Результат работы студентов в процессе выполнения индивидуальных контрольных заданий определяется тем, как ясно они понимают комплекс необходимых действий, и насколько обоснована и правильно определена последовательность их выполнения.

Задания составляются таким образом, чтобы студент, перед тем как включиться в процесс поиска решения задачи, *осознал* задание или проблему, которую выдвигает задача. Процесс овладения познавательно-поисковыми умениями и навыками происходит более эффективно, если этот процесс происходит на уровне осознания своих действий. Задачи с неполными данными в их условиях способствуют этому [2].

Л.С.Выготский установил, что мышление развивается, становится более мобильным, если преподаватель

сумел подобрать ему такие задания, которые находились бы «в зоне его ближайшего развития». Найденная им формула «обучение должно забегать вперед развития» имеет и сегодня большое значение для поиска новых методов и средств обучения на уроке [5, с.447-448].

Вывод. Задачи с неполными данными в условии обязательно нужно включать в контрольные задания для студентов заочного отделения. Они требуют от студентов поиска правильного решения, что ведет к развитию их теоретического мышления.

Определяющей особенностью научно-технического мышления является способность предвидения применения тех или других явлений на практике, умения претворять научные идеи в технические схемы, модели, конструкции. Очевидно, что эти качества физического и научно-технического мышления человек получает, как правило, в результате продолжительной практической деятельности. Однако их развитие начинается в процессе решения задач.

Список использованных источников:

1. *Попова Т.М.* Активізація навчально-пізнавальної діяльності при розв'язуванні фізичних задач з неповними даними в їх умові // Наукові записки. – Випуск 51. – Серія: педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2003. – Частина 1. – С.153-157.
2. *Попова Т.Н.* Решение задач с неполными данными в их условии как один из способов активизации познавательной деятельности учащихся // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Випуск 9. Серія педагогічна: Принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2003. – С.114-116.
3. *Слетань З.И.* Психолого-педагогические основы обучения математики. – К.: Радянська школа, 1983. – 190 с.
4. *Гуревич Ю.Л., Груденов Я.И.* Обучение приемам мыслительной деятельности на уроках физики // Физ. в шк. – 1993. – №4. – С.42-46.
5. *Выготский Л.С.* Избранные психологические исследования. М.: Просвещение, 1956. – 519 с.

The physical problems with the incomplete data for extra-mural students of technical higher educational establishments are considered at the article.

Key words: tasks on physics, control, tasks with incomplete information, extra-mural separations.

Отримано: 19.05.2005.

УДК 371

А.В.Рибалко

Рівненський державний гуманітарний університет

СИСТЕМА ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПРОДУКТИВНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА ОСНОВІ НАВЧАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

У статті пропонується структурна схема системи фізичних задач дослідницького характеру як дидактичного засобу розвитку продуктивного мислення учнів старшої школи. Коротко висвітлені результати досліджень, на основі яких автор розробив дану систему задач.

Ключові слова: модель інтелекту SOI, навчальне дослідження, система задач.

Оскільки в сучасному суспільстві люди з високорозвиненим інтелектом забезпечують 95-97% національного доходу, то питання розвитку продуктивного мислення молоді слід розглядати як соціальне замовлення держави. Згідно психологічних досліджень, здатність до творчої мислительної діяльності починає формуватись у шкільному віці. Тому саме перед закладами шкільної освіти стоїть завдання розвитку

продуктивного мислення учнів, як невід'ємної складової творчого потенціалу індивідуума.

Навички продукувати інтелектуальні цінності не формуються самі по собі, а розвиваються в результаті розумової активності школярів. Серед різних видів навчальної діяльності, що сприяють розвитку продуктивного мислення, однією із найефективніших вважається навчально-дослідницька. Реалізувати таку діяль-