

ISSN 2181-7200



ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА

ИНСТИТУТИ

ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ ФерПИ

SCIENTIFIC-TECHNICAL
JOURNAL of FerPI

2016. Том 20. №1

Е.Х. Каримов., С.С. Собиров

*Ферганский политехнический институт
(Получена 01.05.2015 г.)*

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Мақолада одатда, талабалар физикадан масалаларни ечишда учрайдиган қийинчиликларни бартараф этиши йўллари Фарғона политехника институти "Физика" кафедраси профессор-ўқитувчиларининг иш тажрибалари асосидаги услубий тавсиялар ёрдамида берилган.

Таянч сўз ва иборалар: *Анъанавий усул, алгоритм, алгоритм усули, алгоритмик сўз боши, масалани ечиши картаси.*

В статье рассматриваются основные трудности обычно встречающиеся у студентов при решении задач по физике и предлагаются некоторые методические рекомендации по их преодолению из опыта работы преподавателей кафедры физики Ферганского политехнического института.

Ключевые слова: *Традиционный метод решения задач, алгоритм, алгоритмический метод, алгоритмическое предписание, карта решения задачи.*

The main difficulties of the students face to solving tasks on physics are considered in the article and some methodical recommendations are suggested to overcome them from the teachers experience of physics chair of Fergana polytechnic institute.

Keywords: *Traditional method of solving tasks, algorithmical method, algorithmical requisition, form of solving tasks.*

Решение задач курса физики вызывает часто трудности для многих студентов т.к. требует определенной подготовки и воображения. Обучение решению задач - один из самых трудоёмких видов учебной работы при изучении курса физики. Опыт преподавания курса физики в вузе [3,4] показывает, что подавляющему большинству студентов известно только правило – трафарет решения задач: 1) прочитай условие, 2) подбери подходящие формулы, 3) подставь данные (в системе СИ) и подсчитай, 4) сверь полученный ответ с имеющимся в задачнике. При таком подходе к решению задач от студента не требуется обоснование производимых действий. Качество работы оценивается только скоростью исполнения и правильностью полученного результата.

Но, когда дело доходит до мотивирования своих действий или решения задач, например по частично изменённому условию, студенты в большинстве своем проявляют беспомощность. В связи с этим, нужно вырабатывать иной, более плодотворный подход к выполнению задания. Продуктивность работы студента есть функция многих переменных.

В настоящей работе рассматриваются некоторые, наиболее часто встречающиеся у студентов трудности при решении задач, и также предлагаются методы и рекомендации из опыта работы преподавателей кафедры физики Ферганского политехнического института по преодолению этих трудностей. Цель данной работы - помочь студентам, проявляющим интерес к изучаемому предмету, наиболее эффективно организовать свою учебную работу при изучении курса физики как на аудиторных занятиях, так и при самостоятельной работе.

Нельзя окончательно утверждать, что широко распространённое правило-трафарет решения задач в своей основе является не верным; физические задачи конечно, решаются с помощью физических формул. Главным недостатком такого правила является отсутствие в нём указаний о том, как же отыскивать, выбирать нужные формулы. Вся работа учащегося в этом случае сводится к «методу проб.» Среди формул, имеющихся в памяти (или справочнике, в задачнике), он отбирает содержащие искомую величину, подставляет в них данные.

После нескольких попыток получается (или не получается) результат, совпадающий с ответом в задачнике.

На наш взгляд, в процессе обучения решению задач необходимо применение умелого сочетания алгоритмического и эвристического методов подхода к решению задач и тем самым формируя эти навыки у студентов.

Алгоритмизация поиска [1,2] делает работу более целенаправленной, обеспечивает оптимальность пути нахождения результата, позволяет получить строгое логическое обоснование каждому шагу при решении задачи, проводить моделирование физических процессов используя компьютерные специальные обучающие программы.

Алгоритм в строгом математическом смысле есть совокупность математических операций, выполняемых в определенном порядке при решении задач данного типа. Его основным свойства: 1) массовость (применимость к большому классу задач), 2) детерминированность или определенность (каждой операции соответствует только одно следствие), 3) результативность, (обязательное получение правильного результата).

Формализованность условий большинства физических задач, содержащихся в вузовских задачниках, даёт возможность разработать алгоритмическое предписание, базируясь на котором, студент сможет в более короткие сроки с меньшей затратой времени научиться решать физические задачи.

В условии задачи зафиксирована конкретная физическая ситуация – изолированная часть реального физического мира с конечным числом объектов. Каждый объект, фигурирующий в условии задачи вообще обладает бесконечным множеством свойств. Известные в настоящее время свойства характеризуются величинами. Их, как правило много. Но, не все из них будут проявляться в ситуации, описанной в условии задачи. В связи с этим представляется возможным упростить описание объекта, смоделировав его. Модель объекта обладает небольшим числом свойств. Моделируя его, получаем конкретное явление. Число известных физических явлений конечно.

Условие задачи содержит известные и неизвестные величины, характеризующие поведение объектов в том или ином явлении. Само поведение описывается формулой. Каждый раздел (тема) теоретической части курса физики содержит определенное количество исходных для решения задач формул. Их можно разделить на две группы: 1) первообразные – не вытекающие из других; 2) производные – полученные в результате физико-математической обработки первообразных.

($P = \frac{2}{3}n_0 < V >$; $R = \sigma T^4$ и др.). Первообразные формулы бывают двух видов: 1) определяющие физические величины ($\mathcal{E} = \frac{ds}{dt}$; $E = \frac{d\Phi}{dx}$ и др.), 2) выражающие аксиомы, постулаты, принципы ($F = ma$, $E = h\nu$ и др.)

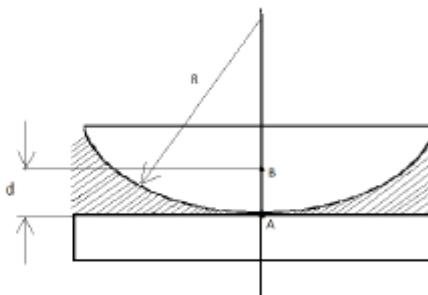
Следовательно, решение физической задачи состоит из двух основных частей: 1) поиск минимального числа формул соответствующих условию задачи, 2) и физико-математическая обработка.

Организация поиска – главное в решении задачи который наиболее эффективно вести, руководствуясь алгоритмическим предписанием. Он обеспечивает оптимальность поиска и обоснованность всех проводимых действий. Логическая цепочка поиска начинается с искомой величины и кончается нужной формулой. Эту цепочку можно записать на наш взгляд таким образом:

найти: $X \rightarrow$ главный объект \rightarrow побочный объект \rightarrow явление \rightarrow раздел (тема) \rightarrow модели объектов \rightarrow формулы, соответствующие разделу (теме), явлению, модели главного и побочного объектов.

При помощи данной логической цепочки поиска представляется возможным рассматривать само алгоритмическое предписание, которое может содержать следующие пункты:

- 1) Записать данные: а) взятые из условия, б) взятые из таблиц, в) введенные дополнительно. Записать искомые величины. Дать схематический рисунок.
- 2) Выделить и смоделировать объекты: а) главный, б) побочный (вспомогательный, второстепенный).



- 3) Установить: а) явление, б) раздел(тему), к которому относится это явление. 4) Выбрать необходимый минимум взаимно связанных формул; дать к ним пояснения. 5) Провести решение и получить результат в общем виде. 6) Выбрать систему единиц. Проверить результат, полученный в общем виде, по соотношениям между единицами выбранной системы. 7) Получить числовой ответ с заданной степенью точности. 8) Дать оценку числовому ответу.

На основании этой цепочки поиска и алгоритмического предписания для конкретизации решения задачи целесообразно составить карту решения задачи в следующем виде.

Карта решения задачи

1. Дано:
 а) из условия,
 б) из таблиц,
 в) введено дополнительно.
 Найти.
 Выделить:
 2 а. Главный объект – его модель.
 2 б. Побочный объект – его модель.
 2 в. Вспомогательный объект – его модель.
 3. Явление. Раздел (тема) курса.
 4. Цепочка формул – результат поиска неизвестной величины.

Пояснения к формулам.

5. Математическая обработка формул – получение результата в общем виде.
 6. Система единиц, наиболее удобная при решении задачи. Проверка результата решения по размерностям.
 7. Получение числового результата с заданной степенью точности.
 8. Оценка правильности или реальности числового результата.

Пример карты решения задачи.

Тема: интерференция света.

В установке для наблюдения колец Ньютона пространство между линзой и стеклянной пластинкой заполнено жидкостью. Определить показатель преломления жидкости, если радиус третьего светлого кольца получился равным 3,65 мм. Наблюдение ведётся в проходящем свете. Радиус кривизны линзы 10 м. Длина волны $\lambda = 5,89 \cdot 10^{-5} \text{ см}$.

1. Дано
 а) $r_3 = 3,65 \text{ м}$
 $R = 10 \text{ м}$
 $\lambda = 5,89 \cdot 10^{-5} \text{ см}$
 б) –
 в) $i = 0$
 Найти n .

Выделить:

- 2а. Жидкость – прозрачный тонкий клин.
 2б. Свет – волны одинаковой длины.
 3. Интерференция. Волновая оптика.

Цепочка формул:

4. I. $n \rightarrow \Delta = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2 i}$ - оптическая разность хода в тонких пленках.
 II. $d = R - OB$ – из чертежа.
 III. $OB = \sqrt{R^2 - r_3^2}$ – из чертежа.
 IV. $\Delta = \pm k\lambda$ ($k = 0, 1, 2, 3, \dots$) – условие максимального усиления света.
 V. $i = 0$ – из дополнительного условия.

Пояснение к формулам:

5. $k\lambda = 2(R - \sqrt{R^2 - r^2})n$; $n = \frac{k\lambda}{2(R - \sqrt{R^2 - r^2})}$

6. СИ; n – безразмерная величина.

7. $n = \frac{3 \cdot 5,89 \cdot 10^{-7}}{2(10 - \sqrt{10^2 - 3,65 \cdot 10^{-6}})} = 1,33$

8. Результат: реален – в допустимых пределах совпадает с данными в таблицах для некоторых жидкостей.

Список литературы

- [1] Б. Фаберман. Прогрессивные педагогические технологии. Ташкент, 1999г.
- [2] Новые педагогические и информационные технологии. Под.ред. Б.С. Палот. Москва 2000г.
- [3] Е.М. Новодворская.,Э.М.Дмитриев. Методика проведения упражнений по физике во вузе. М.: Высш.ш. 1981г.
- [4] В.А.Балаш. Задачи по физике и методы их решения. Москва. «Просвещение». 1983г.
- [5] В.С.Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. Москва. Наука. 1985г.



ISSN 2181-7200. Научно-технический журнал ФерПИ. 2016. Том 20. № 1