

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ШКОЛ

Контрольный экземпляр

Методические рекомендации по использованию  
программ-тренажёров при обучении математике  
в 5 - 10 классах  
(БЕЙСИК - АГАТ)

Москва 1989

89-4  

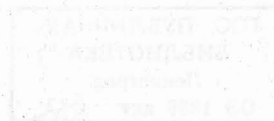
---

55392

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ШКОЛ

Методические рекомендации по использованию  
программ-тренажёров при обучении математике  
в 5 - 10 классах  
(БЕЙСИК - АГАТ)

Москва 1989



Работа подготовлена Самолысовым В.А.

Рецензент Назаретов А.П.

Под редакцией Антипова И.Н.

89-21065

ГОС. ПУБЛИЧНАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
Ленинград  
ОЭ 1989 акт - 612

### Введение

Сейчас в нашей стране широким фронтом разворачивается перестройка в сфере образования и воспитания подрастающего поколения. В выступлении Председателя Государственного комитета СССР по народному образованию товарища Ягодина Г.А. на XIX Всесоюзной конференции КПСС прозвучало: "... Образование, просвещение, воспитание, школа, вуз - это наша забота. И боль сегодняшнего дня. Потому что от этого зависит судьба страны. Объединиме усилия всех нас определит судьбу перестройки, судьбу народа."

Далеко не секрет, что серьезную тревогу вызывает сегодня у педагогов и общественности низкий уровень математических навыков и умений учеников, заканчивающих среднюю школу. При этом надо понимать, что увеличивать количество часов на изучение математических дисциплин в школе и невозможно и нежелательно. Существует только один реальный путь повышения уровня математических навыков и умений молодежи - интенсификация процесса обучения в школе. Одной из возможностей интенсификации является активное использование при обучении микропроцессорной техники.

Настоящая работа посвящена использованию программ-тренажеров при обучении математике. К работе прилагаются несколько небольших программ-тренажеров, написанных на языке программирования "Бейсик-Агат" (для распространённых ПЭВМ отечественного производства "Агат"). Несмотря на простоту, эти программы успешно применялись НИИ школ МП РСФСР для выработки вычислительных навыков и навыка решения простейших уравнений у учащихся 5-10-х классов ряда школ Пролетарского района города Москвы.

### Педагогические программные средства

Основные направления реформы общеобразовательной и профессиональной школы предусматривают широкое внедрение в средние учебные заведения микропроцессорной техники и её активное использование при обучении. Школы страны оснащаются кабинетами вычислительной техники. К сожалению, на первом этапе поступления в школы такая техника не сопровождалась педагогическим программным обеспечением. Это вызывает серьёзные трудности при её использовании. В настоящее время ведётся работа по созданию, изучению педагогического программного продукта, централизованному оснащению им школ. Под педагогическим программным продуктом, (иногда его называют просто обучающими программами) принято понимать достаточно широкий класс программ, выполняющих отдельные функции обучения: тренировку в выполнении отдельных действий, контроль за выполнением отдельных действий, выдачу справочной информации, управление процессом обучения в зависимости от усвоения обучаемым учебного материала, формулировку заданий по изучаемой теме, иллюстрацию отдельных элементов изучаемой темы или моделирования явления и т.п. Так как централизованное обеспечение такими программами и пакетами программ ведётся ещё низкими темпами, многие ученики и учителя самостоятельно создают для своих повседневных нужд программы и пакеты программ. Такие программы могут быть простыми (реализующими элементарные действия обучения) и сложными (выполняющими разнообразные функции обучения и обучающими ёмкому разделу или даже целому курсу некоторой предметной области). Делаются попытки создания контролируемых, игровых, инструментальных, демонстрационных, информационно-справочных и тренажерных программ, разрабатываются дидактические требования к таким компьютерным программам. По нашему мнению эти требования должны основываться на общих положениях дидактических принципов. ЭВМ целесообразно рассматривать как средство осуществления деятельности обучения, логика функционирования которого определяется теми же дидактическими задачами, которые ставятся и при использовании других средств.

Однако такое мощное средство как ЭВМ требует пересмотра и наполнения новым содержанием конкретных задач. Дидактические задачи определённых видов программ серьёзно отличаются друг от друга. Наряду с предметными знаниями в содержание программы должны входить и специальные методологические знания, отражающие структуру соответствующей науки. В объектах или явлениях, представляемых с помощью компьютерных программ, должны быть выделены основные структурные элементы и существенные связи между ними, позволяющие представлять этот объект (явление) в виде целостного образования. Алгоритм, в соответствии с которым строится деятельность обучаемого по усвоению материала, должен отражать логику его системного анализа.

### Программы - тренажёры

Не отвергая ни один вид обучающих программ для средней школы, нельзя не отметить, что в настоящее время более распространёнными и уже приносящими реальную практическую пользу при обучении школьников являются программы-тренажёры.

Прежде всего такие программы привлекают учителя-энтузиаста своей доступностью, простотой и возможностью изменения по его усмотрению. Практически каждый ищущий и думающий учитель, познакомившийся с некоторым видом вычислительной техники и языком программирования, делает попытки использовать полученные знания для облегчения своего педагогического труда - пишет простейшую программу для обучения школьников. Такая программа в большинстве случаев является тренажёрной или контролирующей. Несмотря на свою кажущуюся примитивность, такие программы служат на определённом этапе неплохим помощником и учителю и ученикам. Это объясняется тем, что автор разрабатывает и сам программный продукт и методику его применения с учётом своих индивидуальных особенностей и особенностей контингента учащихся. Не маловажным является при этом спонтанное повышение методического уровня самого этого учителя, как замечают преподаватели педагогических институтов и институтов усовершенствования учителей.

Лучшие работы учителей распространяются в масштабах района, области и т.д. Например, программы учителя Зеленоградской школы Астратова Д.М. и многих других активных исследователей-практиков.

Может ли принести вред использование некоторых тренажёрных программ ?

Этот вопрос может решить только учитель-предметник в каждом конкретном случае и такое право ему предоставлено.

Хотя общих рецептов использования программ-тренажёров дать невозможно, следует отметить некоторые особенности, вытекающие из опыта практической работы.

Программы-тренажёры целесообразно использовать при закреплении пройденного материала, при работе по ликвидации пробелов в знаниях, при выработке устойчивых навыков выполнения типичных действий. В первую очередь такие программы предназначены для получения обязательных результатов обучения.

С программами-тренажёрами можно проводить различные формы урочной и внеурочной работы. Наряду с индивидуальной, можно широко применять групповую, игровую и другие формы учебной работы. Возможность дифференциации индивидуальных заданий в зависимости от подготовленности учащегося также крайне важна.

Учитывание типичных ошибок и выполнение компьютером "кропотливой разъяснительной работы" в тактичной форме практически делает программы-тренажёры желанными для любого учащегося, а работу с ними не только полезной, но и приятной. Это серьёзное преимущество перед контролирующими программами. Учащийся психологически раскован, и его интеллектуальные силы полностью направлены на активное овладение учебным материалом. Большинство программ-тренажёров построены по такому принципу: ЭВМ ведёт диалог с учащимся. Она печатает на экране вопрос. Учащемуся необходимо набрать на клавиатуре ответ на этот вопрос в определённой форме и ввести его в память машины. Если результат правильный, об этом на экране печатается соответствующее сообщение и предлагается другой вопрос или пример, в противном случае печатается сообщение об ошибке и предлагается или выполнить решение с под-

сказками по его ходу, или разбор этой ошибки и т.п.

Методически важно, что машина может повторить одно и то же многократно, "не уставая", пока учащийся не поймёт сути решения предлагаемого упражнения. Сознание, что он освоил общение с машиной и программой, и она может работать под его управлением, уже само по себе создаёт у учащегося хорошее настроение и готовность к активному обучению. Все эти важные психологические факторы представляют собой мощные рычаги воздействия на формирование и становление личности, на приобретение к профессии в машинно-компьютерном современном мире.

Подготовку учащихся к работе с программами-тренажёрами можно разделить на два этапа. Первый этап является ознакомительным. Необходимо познакомить учащихся с клавиатурой и основными приёмами работы по программе, продемонстрировать на примере работу по нескольким программам ( для этого можно использовать и игровые, и тренажёрные, и демонстрационные программы с ярко выраженным режимом диалога пользователь - ЭВМ). Такое знакомство можно провести во внеурочное время, на занятиях кружка и т.п. В старших классах такое знакомство уместно провести на первых же уроках основ информатики и вычислительной техники. Если же, по каким-то причинам, это знакомство не состоялось, а планируется работа с программами-тренажёрами - выделите 20-30 минут своего урока на этот этап и продолжайте работу по намеченному плану. Второй этап - знакомство с конкретной программой. Здесь необходимо сообщить учащимся цель упражнения, правила пользования программой, а для некоторого контингента учащихся повторить с подробным объяснением правила решения заданий данного типа и продемонстрировать это на машине.

Программы - тренажёры со временем будут активно применяться в каждом школьном предмете. Уже сейчас они применяются, например :

русский язык - различные грамматические упражнения, упражнения на расстановку знаков препинания и т.д.  
иностранный язык - упражнения на перевод слов, грамматические упражнения и т.п.

### Программы тренажёры при обучении математике

Далеко не секрет, что мы часто встречаем учащихся старших классов с плохим знанием таблицы умножения, учащиеся, которые для простейших расчётов хватаются за бумагу и карандаш или за калькулятор и всем своим видом создают впечатление тяжелейшего умственного напряжения. Такие же знания остаются у них и после школы. Не перевелись ещё и такие абитуриенты да и, к сожалению, студенты. Вся система математических знаний опирается на те основные понятия, над которыми учащийся не должен задумываться, ответы на которые должны выдаваться автоматически. Это фундамент, и он должен быть незыблем. Создать этот фундамент — обязанность преподавателя. Каждый учитель математики знаком также с целым каскадом типичных ошибок, которые учащиеся допускают, например, при решении простейших уравнений и неравенств, причём многократно. А ведь это — обязательные результаты обучения, то есть минимальная система знаний, без которой дальнейшее изучение основ наук просто абсурдно. Такая система знаний вырабатывается только сознательной постоянной тренировкой — упражнениями. Компьютер даёт возможность выполнять таких упражнений гораздо больше и в количественном и, если это предусмотрено программой, в качественном отношении. При этом учитель может значительно эффективнее использовать свой эмоциональный и интеллектуальный потенциал. "Нервную систему" компьютера никакой ответ учащегося не может расстроить. Чего не скажешь часто о конкретном человеке-учителе. После однообразных трёх-четырёх ошибок ученика и повторения индивидуальных объяснений практически у любого преподавателя начинает проявляться раздражительность и эффективность обучения падает. Учитель психологически начинает "бояться" такого ученика, а ученик — учителя. Разрушение важнейшей связи при обучении ведёт к потере интереса к предмету. При правильной организации отношений ученик — компьютер — учитель в большинстве случаев такой ситуации можно избежать.

Можно привести ещё немало аргументов и фактических результатов. Так как без активных упражнений изучение математики невозможно ("математику нельзя изучать, наблюдая, как это делает сосед"), применение программ-тренажёров при обучении математике целесообразно, эффективно и играет важную роль.

Желательно работу с программами-тренажёрами проводить не эпизодически, а в конкретной системе. Удобно работать с циклом программ, построенных по одному типу, имеющих некоторые общие подходы, но решающие различные практические и дидактические задачи (или пакеты программы по отдельным темам).

Следует предостеречь и от крайностей — применять программы-тренажёры как единственно-возможный источник упражнений ни в коем случае нельзя.

В качестве примера кратко опишем работу с несколькими простейшими программами-тренажёрами, применяемыми при обучении математике.

#### Работа с программами-тренажёрами

В данной работе для примера используются мини-программы, написанные на языке программирования "Бейсик-Агат" (для распространённых в школьных кабинетах информатики и вычислительной техники персональных электронных вычислительных машин (ПЭВМ) отечественного производства "Агат").

Эти программы-тренажёры могут использоваться для упражнений с учащимися 5-х — 10-х классов средней школы при обучении математике. С небольшими изменениями мини-программы могут быть использованы на любой ЭВМ или ПЭВМ, где реализован язык программирования высокого уровня Бейсик.

Большинство читателей, даже очень поверхностно знакомых с языком программирования высокого уровня Бейсик, довольно широко распространённым сейчас и в нашей стране и за рубежом, без серьёзного труда разберётся в их тексте.

Если нужно, этот текст легко переделать и применить полученные усовершенствованные к конкретной ситуации программы в данном классе по нужной теме в работе с нуждающимися в этом учащимися.

## Программа "Устный счёт"

Начнём с описания программы под названием "Устный счёт". Тексты программ напечатаны в приложении. Из множества программ нами выбраны те, в которых нет сложных программистских трюков и раздутых текстов. Для набора текста любой из приводимых нами здесь программ потребуется не более 40 - 50 минут. Поэтому, для читателя лучше иметь эту программу в памяти ПЭВМ и сразу проверить практически её работу.

Программа "Устный счёт" предназначена для тренировки учащихся в решении примеров со скобками. В первоначальном варианте она содержит действия сложения, вычитания и умножения. Диапазон фигурирующих в заданиях чисел также неширок. Такие упражнения полезны для любого ученика пятого класса. Однако, одной из самых важных особенностей таких программ является то, что при незначительном изменении текста программы значительно усложняется задание для работающего с ней. Уровень сложности и детализацию разбора ошибок можно практически подобрать к любому контингенту учащихся так, чтобы программа повышала уровень их вычислительных навыков. Например, просто заменив в строках 20-50 текста программы выражение  $a \times 8 \div 2$  на  $(a + 7) \times 8 \div 2$  мы значительно расширим диапазон фигурирующих в заданиях чисел. Также можно расставить по-другому скобки, ввести в задание деление и возведение в степень. При этом несколько изменятся входящие в программу буквенные выражения и детализация разбора ошибок, основная структура программы останется.

При знакомстве учащихся с инструкцией к программе (это справедливо для всех представленных в данной работе программ, кроме программы "Тригонометрические уравнения") не упустить такую особенность ПЭВМ: если печатается сообщение "Введите ответ", то машина ждёт число. При вводе нечислового символа машина выдаёт на экран телевизора сообщение "REENTER" (ошибка ввода), при этом требуется повторить ввод - набрать число и нажать клавишу ввода (  $\sqrt{\quad}$  ).

На первых порах это приводит к небольшому неудобству в работе с программой. Такие особенности ПЭВМ программисты легко обходят при помощи использования символьных переменных и т.п. Нами эти приёмы не рассматривались ввиду: 1. Усложнения программ; 2. Попытки выработать у учащихся более ответственных действий при работе с ПЭВМ в режиме диалога, так важных для последующего более близкого общения с этой же машиной. Для интересующегося читателя предлагается список литературы (источник 3,4).

Итак, цель первоначального варианта программы "Устный счёт" - выработать у учащихся элементарные навыки в обращении со скобками, сломать психологический барьер в отношениях ЭВМ - учащийся - преподаватель. В этом варианте программа может использоваться в 5-6-х классах и при работе по ликвидации пробелов в знаниях у учащихся более старших классов. Программа повышает вычислительную культуру и скорость устных вычислений учащихся, вырабатывает чёткость их действий и уверенность в себе.

После запуска программы (RUN) на экране печатается, например:

ВЫЧИСЛИТЕ В УМЕ :

$$20 - ( 8 + 5 \cdot 2 )$$

И ВВЕДИТЕ ОТВЕТ :

Учащийся набирает результат ( 2 ) и  $\sqrt{\quad}$  (ввод этого результата в память машины). Машина печатает сообщение о правильности результата, введённого в машину, и, при неправильном результате, даёт возможность решить этот пример ещё раз с соответствующей подсказкой при типичной ошибке и так далее. Например, в рассматриваемом случае результат правильный и машина выдаст на печать следующее сообщение:

МОЛОДЕЦ! ПРАВИЛЬНО

В первоначальном варианте в программе рассматриваются три вида типичных ошибок :

1. Ошибка в вычислениях (непредсказуемая ошибка).
2. Ошибка при раскрытии скобок , перед которыми стоит знак минус.
3. Ошибка при определении порядка действий в скобках.

В зависимости от вида ошибки на экране печатается сообщение :

ВЫ ДОПУСТИЛИ ОШИБКУ В ВЫЧИСЛЕНИЯХ  
НЕ ОГОРЧАЙТЕСЬ. ПОПРОБУЙТЕ ЕЩЕ РАЗ

ВЫ ДОПУСТИЛИ ОШИБКУ ПРИ РАСКРЫТИИ СКОБОК  
АГАТ НАПОМИНАЕТ :  $X - (Y + Z) = X - Y - Z$   
ПОПРОБУЙТЕ ЕЩЕ РАЗ

ВЫ ДОПУСТИЛИ ОШИБКУ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОРЯДКА ДЕЙСТВИЙ  
АГАТ НАПОМИНАЕТ, ЧТО В ВЫРАЖЕНИИ  $A - (B + C \cdot D)$  СЛЕДУЕТ  
СНАЧАЛА ВЫЧИСЛИТЬ ПРОИЗВЕДЕНИЕ  $C \cdot D$   
ПОПРОБУЙТЕ ЕЩЕ РАЗ

Программа "заставляет" решить то же самое задание.  
После сообщения о правильном ответе программа спрашивает у  
пользователя о дальнейшем ходе работы :

ЕСЛИ ХОТИТЕ ПРОДОЛЖИТЬ - НАЖАТЬ 1, ЕСЛИ НЕТ - 0

Далее, при нажатии пользователем клавиши с символом "единица" программа выдает на печать следующее задание , формируемое с помощью датчика случайных чисел и так далее. Если же работа с программой окончена, пользователь нажимает клавишу с символом "ноль" и выходит из программы.

При работе с первым вариантом программы в течении двадцати-тридцати минут практически любой учащийся усваивает требуемые для решения этого примера правила , об этом преподаватель убеждается по соответствующим сообщениям на экране. На этом работа с программой заканчивается. При повторном использовании программы в её текст целесообразно внести изменения и организовать временной контроль и т.п. Повторно работать с программой более 6-8 минут уже не целесообразно. Индивидуальную работу с программой можно разнообразить групповой работой и различными играми. Временной контроль, необходимой для этого, можно проводить визуально, можно с помощью небольшого дополнения к программе (например, используя операторы PEEK и POKE, см. ист. (4) ). Большой интерес у учащихся вызывает различные игры-соревнования. Для учащихся 5-х-6-х классов такие игры можно проводить с индивидуальным участием (например : кто решит за одну минуту наибольшее количество примеров ?) и с командным участием. Опшем , например , игру "Зетафета". Класс делится на 3-4 команды, одинаковые по численности и примерно равные по вычислительным возможностям. Каждая команда выстраивается друг за другом у соответствующей машин и по команде "вперед" первый учащийся начинает работать с программой и добивается сообщения "молодец! правильно" и затем становится за последним членом команды - капитаном, затем эти же действия производит следующий и т.д. Команда считается победившей, когда последний учащийся команды - капитан получит сообщение об успехе. За нарушение дисциплины и правил игры команда "встречается" дополнительным кругом - первый учащийся команды решает дополнительный пример и т.д. Зная количество участников, можно с помощью элементарного счётчика в программе предусмотреть вывод на экран сообщения о номере выступавшего участника и о победе команды. Самое оптимальное количество членов команды пять - семь человек. Особое внимание надо уделять во время таких игр дисциплине . Участники могут слишком бурно проявлять свои эмоции - это свойственно их возрасту .



## Программа "Сложение дробей"

Программа "Сложение дробей" предназначена для активной тренировки учащихся пятых-шестых классов и для ликвидации пробелов в знаниях учащихся старших классов по теме "Сложение простых дробей". При небольшом изменении текста программы можно получить тренажёр для тренировки учащихся в вычитании простых дробей. Рассмотрим работу первоначального варианта программы. Так как читатель уже знаком с основными моментами работы по программе "Устный счёт", в дальнейшем мы будем пользоваться более кратким описанием работы по программам.

После запуска программы и небольшого промежутка времени (2-3 секунды), необходимого для формирования машиной двух правильных дробей, на экране печатается, например, такое сообщение :

ВЫЧИСЛИТЕ В УМЕ

$$2/9 + 1/6 = ?$$

И ПРЕДСТАВЬТЕ ОТВЕТ

В ВИДЕ НЕСОКРАТИМОЙ ДРОБИ P/Q.

ВВЕДИТЕ

ЧИСЛИТЕЛЬ :

Учителю необходимо объяснить учащимся правила пользования программой. Во-первых, для формирования ответа вычислить сумму этих дробей, то есть числитель и знаменатель результата.

Во-вторых, необходимо проверить, сократима ли дробь, полученная в результате. Затем, если это возможно, сократить полученную дробь, и полученный числитель и знаменатель поочередно ввести в память машины. Машина печатает сообщение о правильности результата. Далее, в случае правильного результата предлагается новый пример. Если результат неправильный - об этом печатается соответствующее сообщение и предлагается сделать выбор :

1. При нажатии на клавишу с символом "единица" начинается разбор ошибки - машина решает пример правильно.
2. При нажатии на любую другую клавишу машина предлагает снова решить тот же самый пример.

Например, в рассматриваемом варианте учащийся правильно выполнил сложение дробей  $2/9$  и  $1/6$  и поочередно вводит в машину : числитель - 7

знаменатель - 18

На экране печатается сообщение :

ПРАВИЛЬНО

Затем формируется и задаётся новый пример и так далее. Если ученик допустил ошибку, на экране появляется :

ВЫ ОШИБЛИСЬ

БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ!!!

РАЗБОР ОШИБКИ - 1

И, при нажатии клавиши 1, на экран выводится (в рассматриваемом варианте) :

ОБЩИЙ ЗНАМЕНАТЕЛЬ - 18

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МНОЖИТЕЛИ -

ПЕРВОЙ ДРОБИ - 2

ВТОРОЙ ДРОБИ - 3

ЭТО ПОНЯТНО ?

Машина ждёт нажатия любой клавиши для дальнейшего объяснения решения этого примера.

Когда ученик нажимает любую клавишу, на экран выдётся следующая порция решения :

ВЫЧИСЛЯЕМ ЧИСЛИТЕЛЬ :

$$2 \times 2 + 3 \times 1$$

СОКРАЩАЯ, ЕСЛИ НУЖНО, ПОЛУЧИМ

ЧИСЛИТЕЛЬ : 7

ЗНАМЕНАТЕЛЬ : 18

На этом программа заканчивает свою работу.

В первый раз работать с программой целесообразно не более тридцати минут, при повторной работе — 7 — 10 минут. Возможны различные формы работы, как и с программой "Устный счёт" и т. п.

Программа "Решение уравнения  $AX + B = C$ "

Программа "Решение уравнения  $AX + B = C$ " предназначена для выработки устойчивых навыков решения типичных простейших линейных уравнений (первого порядка) с одной переменной. Эта мини-программа может использоваться при работе с учащимися пятых — шестых классов, а также для ликвидации пробелов в знаниях учащихся старших классов по теме "Уравнения первого порядка с одной переменной". Приведём краткое описание первого варианта мини-программы, напомнив, что, переделывая несколько программных строк этого варианта, можно, если нужно, легко получить тренажёр для любого вида уравнений подобного типа.

Примечание. На языке Бейсик-Агат написана тренажёрно-контролирующая программа "Линейные уравнения", которая рассматривает все их виды. Ввиду её большой ёмкости (14 секторов) рассмотреть в данной работе не представляется возможным.

Мини-программа "Решение уравнения  $AX + B = C$ " является фундаментом для получения обязательных результатов обучения по теме "Уравнения первого порядка с одной переменной". После её запуска на экране печатается, например, такое уравнение :

РЕШИТЕ УРАВНЕНИЕ

И ВВЕДИТЕ ОТВЕТ

$$2X + 8 = 32$$

X =

Учащемуся необходимо решить уравнение и ввести ответ в память машины. После этого машина анализирует полученный результат и выводит на экран сообщение о его правильности. Например, в рассматриваемом варианте учащийся ввёл в память ПЭВМ правильный ответ — число 12. Машина напечатала на экране :

ПРАВИЛЬНО !!

В этом случае программа заканчивает свою работу. Если при вводе ответа учащийся допустил ошибку в знаке, на экран выводится :

ВЫ ОШИБЛИСЬ В ЗНАКЕ

и предлагается снова ввести ответ. Если ответ неправильный, на экране печатается :

ВЫ ОШИБЛИСЬ. ГДЕ?

НАЖМИТЕ 1 ДЛЯ РАЗБОРА ОШИБКИ

Если учащийся нажимает на клавишу с символом "единица", ПЭВМ решает пример правильно и даёт возможность найти допущенную ошибку. При этом на экране печатается, например :

### ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ

$$2X + 8 = 32$$

### I. ПЕРЕНЕСЁМ СЛАГАЕМОЕ 8

ИЗ ЛЕВОЙ ЧАСТИ В ПРАВУЮ

С ПРОТИВОПОЛОЖНЫМ ЗНАКОМ

$$2X = 32 - 8$$

ЭТО ПОНЯТНО ?

Учащийся, просмотрев первую часть хода решения, нажимает любую клавишу, и машина выводит на экран продолжение решения:

### 2. ПРОИЗВЕДЯ ДЕЙСТВИЯ ПОЛУЧИМ :

$$2X = 24$$

ЭТО ПОНЯТНО ?

Следует аналогичное нажатие клавиши и на экране :

### 3. РАЗДЕЛИМ ОБЕ ЧАСТИ УРАВНЕНИЯ НА 2

И, при нажатии клавиши, машина выдаёт ответ, а затем печатает на экране следующий пример. Если учащийся не хочет воспользоваться предложением машины рассмотреть решение, он нажимает клавишу с каким-либо другим символом, и на экране печата-

ется тоже самое задание.

Этапы решения уравнения разделены для удобства работы учащегося : машина "ждёт" пока учащийся не усвоит этап - на экране печатается "Это понятно?". При этом самый слабый ученик может спокойно разобраться в данном этапе решения и лишь затем нажать любую клавишу и познакомиться со следующим этапом решения и т.д.

В первый раз работать с программой целесообразно до тридцати минут. Повторно, усложняя с помощью изменения текста программы задания, 6 - 8 минут. Желательно разнообразить виды работ (как уже указано в рекомендациях) .

### Программа "Решение приведённого квадратного уравнения"

Данная минипрограмма применима для учащихся 7-10 классов. Программа-тренажёр рассчитана на упражнения в решении учащимися приведённого квадратного уравнения с использованием теоремы Виета. В случае попытки использования этой программы для выработки навыков решения приведённого квадратного уравнения с использованием общей формулы нужно отбросить в тексте программы-тренажёра строки с разбором решения этого уравнения или заменить эти строки на соответствующие . Если учитель планирует и то и другое, необходимо подчеркнуть преимущества выбора оптимального пути решения и т.д.

После запуска программы машина печатает на экране, например:

### РЕШИТЕ УРАВНЕНИЕ

$$X^2 + 3X - 4 = 0$$

XI -

Учащемуся нужно решить уравнение - найти оба корня XI и X2 и ввести их в память машины в любой последовательности.

Машина печатает сообщение о правильности результата.  
Если результат правильный, например, в приведённом случае  
учащийся ввёл в машину  $X_1 = -4$  и  $X_2 = 1$  или  $X_1 = 1$  и  
 $X_2 = -4$ , на экране печатается:

ПРАВИЛЬНО

и затем машина предлагает следующее задание и т.д.  
Если результат неправильный, на экране печатается:

ВЫ ОШИБЛИСЬ. ГДЕ?

НАЖМИТЕ 1 ДЛЯ РАЗБОРА ОШИБКИ

Далее, если будет нажата клавиша с символом "единица", последует поэтапное решение машиной указанного задания.  
Если будет нажата любая другая клавиша, машина снова напечатает на экране то же самое задание. Например, в нашем случае после нажатия 1, на экране будет напечатано:

ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ

$$x^2 + 3x - 4 = 0$$

ПРИМЕНИМ ТЕОРЕМУ ВЬЕТА

$$\text{ТО ЕСТЬ } X_1 + X_2 = -3$$

$$\text{И } X_1 \times X_2 = -4$$

ТАК КАК ПРОИЗВЕДЕНИЕ КОРНЕЙ РАВНО ОТРИЦАТЕЛЬНОМУ

ЧИСЛУ  $-4$  ТО КОРНИ ПРОТИВОПОЛОЖНОГО ЗНАКА

ТАК КАК СУММА КОРНЕЙ

ТОЖЕ ОТРИЦАТЕЛЬНА

БОЛЬШИЙ ПО МОДУЛЮ КОРЕНЬ ОТРИЦАТЕЛЕН

РАЗНОСТЬ ИХ МОДУЛЕЙ : 3

ЭТИМ УСЛОВИЯМ УДОВЛЕТВОРЯЮТ

$$X_1 = 1 \quad X_2 = -4$$

В первый раз с программой можно работать до тридцати минут.  
Повторно - 7 - 10 минут.

Программа "Решение простейших показательных уравнений"

Тренажёр "Решение простейших показательных уравнений" предназначен для выработки устойчивого навыка решения уравнений вида  $a^x = b$ , где  $a, b, x \in \mathbb{N}$  у учащихся десятых классов. После запуска программы машина печатает на экране, например:

РЕШИТЕ УРАВНЕНИЕ

$$3^x = 27$$

И ВВЕДИТЕ ОТВЕТ

X =

Учащемуся нужно решить уравнение - найти его корень X и ввести его в память машины. Машина напечатает сообщение о правильности результата. Например, в приведённом варианте учащийся ввёл в память машины ответ правильно, то есть 3.

Тогда машина напечатает на экране :

ПРАВИЛЬНО !!!

и программа закончит работу.

Если ответ будет неправильным, на экране печатается :

ВЫ ОШМЕЛИСЬ. ГДЕ ?

НАЖМИТЕ 1 ДЛЯ РАЗБОРА ОШИБКИ

Далее, по аналогии с работой уже рассмотренных программы, последует либо решение машиной этого задания, либо машина снова напечатает на экране тоже самое задание, и учащийся сделает следующую попытку его решения.

И, в случае, если ученик хочет посмотреть решение этого примера, на экране будет напечатано :

ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ :

$$3^x = 27$$

ПРЕДСТАВИМ 27 В ВИДЕ

СТЕПЕНИ ОСНОВАНИЯ - : 3

ТАК КАК 
$$3^x = 3$$

$$3^x = 27$$

СЛЕДОВАТЕЛЬНО  $x = 3$

Далее, при нажатии клавиши, задаётся другой пример. В первый раз работать с программой можно до 15-20-и минут.

Программа "Решение простейших логарифмических уравнений"

Тренажёр "Решение простейших логарифмических уравнений" аналогичен тренажёру только что описанному. Текст программы тренажёра можно легко получить из текста мини-программы "Решение простейших показательных уравнений". Программа "Решение простейших логарифмических уравнений" также предназначена для выработки устойчивого навыка решения уравнений вида  $\log_a x = b$ , где  $a, b, x \in \mathbb{N}$  у учащихся десятых классов. Программа легко переделывается в тренажёр для решения уравнений вида  $\log_x b = a$  и  $\log_a b = x$ .

После запуска программы машина печатает на экране, например :

РЕШИТЕ УРАВНЕНИЕ

$$\log_2 x = 3$$

И ВВЕДИТЕ ОТВЕТ

$x =$

Аналогично уже описанному, в этом случае учащийся находит корень этого уравнения, исходя из определения логарифма, и вводит результат в память машины. Машина печатает сообщение о правильности результата.

В данном варианте, если ученик ввёл в память правильный ответ - число 8, на экране печатается сообщение :

ПРАВИЛЬНО !!!

и программа закончит работу.

Если ответ будет неправильным, машина предложит посмотреть правильное решение и т.д. Работать целесообразно с показательными и логарифмическими уравнениями одновременно. Продолжительность работы должна быть по усмотрению учителя, но не более 20-ти минут.

### Программа "Решение простейших тригонометрических уравнений"

Минипрограмма-тренажер "Решение простейших тригонометрических уравнений" предназначена для тренировки учащихся в решении некоторых наиболее распространенных простейших тригонометрических уравнений. Эту программу можно использовать в десятом классе. Структура программы такова, что учащемуся необходимо вводить ответ в символьной форме по жестким формальным правилам. При этом вырабатываются, кроме математических знаний, алгоритмические навыки и такие важные качества как дисциплинированность, внимательность и аккуратность. Работа с программой несколько сложнее, чем с предыдущими в нашем описании тренажерами. В данном случае машина борется с формализмом в знаниях учащихся, применяя свой - "машинный формализм". Безусловно, могут возникать в этой ситуации непредвиденные варианты. Задача преподавателя - использовать этот тренажер в наиболее выгодный момент учебной деятельности. Перед использованием программы необходимо ещё раз напомнить учащимся правила решения простейших тригонометрических уравнений и объяснить во всех подробностях правила ввода ответов в память машины. Подчеркнуть, что при вводе ответа нужно быть очень собранным - малейшая неточность в наборе на клавиатуре (лишний пробел и т.п.) вызывает у ПЭВМ неправильную реакцию. После запуска мини-программы машина печатает на экране такое сообщение :

РЕШЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ  
ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ  
АГАТ НАПОМИНАЕТ -  
ОТВЕТ НУЖНО ВВОДИТЬ (РУС РЕГ I)  
В РАДИАНАХ, В ОБЩЕПРИНЯТОЙ ФОРМЕ  
ЧИСЛО ПИ - П , ЦЕЛОЕ - К  
НАПРИМЕР,  $X = \pi/4 + 2k\pi$ ,  $X = k\pi$ ,  $X = (-1)^k \pi/6 + k\pi$   
ЕСЛИ РЕШЕНИЯ НЕТ, НАБРАТЬ И

Для некоторых учащихся необходимо объяснить эти кратко записанные правила подробнее. Во-первых клавиатура ПЭВМ должна при работе программы находиться в положении печати РУССКИХ БУКВ (РУС РЕГ I) и т.д. На печать выводится также и тригонометрическое простейшее уравнение, например :

$$\cos X = -1$$

Учащийся должен решить это уравнение, сформировать ответ в указанной форме и затем аккуратно ввести его в память ПЭВМ. Машина выдает на печать сообщение о правильности ответа. При правильном ответе : "ПРАВИЛЬНО" и программа заканчивает работу. При неправильном ответе : "ВЫ ОШИБЛИСЬ, БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ" и машина предоставляет возможность решить тоже уравнение ещё раз и так далее.

Например, в рассматриваемом варианте ученик правильно решил уравнение  $X = \pi + 2k\pi$ . Далее он должен точно ввести эту символьную константу в память машины. В данном случае, строго соблюдая последовательность, и без пробелов.

В первый раз работать с программой можно до тридцати минут, повторно 6-8 минут.

### Управляющая программа

Для удобства работы с описанными программами-тренажерами можно организовать ими управление из другой программы. Назовём такую программу "Управляющей". При такой работе текст описанных мини-программ дополняется двумя-тремя программными строками, и учащийся имеет возможность из "Управляющей" обращаться к любой из тренажерных программ и возвращаться из них снова в "Управляющую" и т.п. При запуске программы "Управляющая" машина печатает на экране список всех программ под соответствующими номерами. Для вызова нужной программы достаточно нажать клавишу с соответствующей цифрой.

## Текст программы "Устный счёт"

На диск записать под именем PR1. При использовании управляющей программы не забыть внести соответствующие изменения. Эти замечания необходимо учитывать и при наборе следующих программ. В языке "Бэйсик-Агат" оператор PRINT равносителен знаку вопроса (команды PRINT X и ? X выполняются одинаково - печатается значение переменной X), поэтому целесообразно при наборе текста программ использовать знак вопроса.

```

5 HOME : ? : ?
7 HTAB 7
10 ? "    УСТНЫЙ СЧЕТ " : ?
20 B = 2 + INT ( 8 * RND(9) )
30 C = 2 + INT ( 5 * RND(6) )
40 D = 1 + INT ( 7 * RND(7) )
50 Y = 2 + INT ( 8 * RND(8) )
60 A = Y + B + C * D
65 HTAB 6
70 ? "ВЫЧИСЛИТЕ В УМЕ"
75 ? : HTAB 6
80 ? A ; "-" ; B ; "+" ; C ; "*" ; D ; " " : ?
90 ? : ? " И ВВЕДИТЕ ОТВЕТ"
100 INPUT X
110 IF X = Y THEN 240
120 IF X = Y + 2 * C * D THEN 160
125 ?
130 IF X = Y - B * ( D - 1 ) THEN 200
140 ? : RIBBON = 1 : ? "ВЫ ДОПУСТИЛИ ОШИБКУ
    В ВЫЧИСЛЕНИЯХ." : ? : ?
142 RIBBON = 2 : ? "НЕ ОГОРЧАЙТЕСЬ. ПОПРОБУЙТЕ
    ЕЩЕ РАЗ"
150 GOTO 80
160 ? : ? "ВЫ ДОПУСТИЛИ ОШИБКУ ПРИ РАСКРЫТИИ
    СКОБОК"
170 ? "АГАТ НАПОМИНАЕТ : X -(Y + Z) = X - Y - Z"
180 ? : ? "ПОПРОБУЙТЕ ЕЩЕ РАЗ"
190 GOTO 80

```

## Текст программы "Устный счёт" (продолжение)

```

200 ? : ? "ВЫ ДОПУСТИЛИ ОШИБКУ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОРЯДКА
    ДЕЙСТВИЙ"
210 ? : ? "АГАТ НАПОМИНАЕТ, ЧТО В ВЫРАЖЕНИИ A-(B + C * D)
    СЛЕДУЕТ "
212 ? "СНАЧАЛА ВЫЧИСЛИТЬ ПРОИЗВЕДЕНИЕ C * D"
220 ? "ПОПРОБУЙТЕ ЕЩЕ РАЗ"
230 GOTO 80
240 ? : ? : RIBBON = 1 : HTAB 4 : ? "МОЛОДЕЦ! ПРАВИЛЬНО"
250 ? : RIBBON = 2 : ? "ЕСЛИ ХОТИТЕ ПРОДОЛЖИТЬ - НАЖАТЬ 1,
    ЕСЛИ НЕТ - 0" : GET PX
260 IF PX = "1" THEN 20
270 EN:D

```

## Текст программы "Сложение дробей"

На диск записать под именем PR2 .

```

10 A = 1 + INT ( 4 * RND(4) ) : HOME
20 B = 1 + INT ( 3 * RND(3) )
30 AI = A + INT ( 7 * RND(7) + 1 ) + 6
35 ZN = AI : CN = A : K = ZN : GOSUB 300
38 AI = ZN : A = CN
40 BI = B + INT ( 6 * RND(6) + 1 )
45 ZN = BI : CN = B : K = ZN : GOSUB 300
46 BI = ZN : B = CN
48 J = BI : C = AI
50 IF J = 0 THEN 110
60 W = INT ( C / J )
70 R = C - J * W
80 C = J
90 J = R
100 GOTO 50
110 OZ = AI * BI / C
120 A2 = OZ / AI
130 B2 = OZ / BI
140 P = A2 * A + B2 * B
145 ZN = OZ : CN = P : K = ZN : GOSUB 300

```

Текст программы "Сложение дробей"  
(продолжение)

```

147 OZ=ZN: P = CN
150 ? : ? "ВЫЧИСЛИТЕ В УМЕ"
160 ? : HTAB: ? A ; "/" ; AI ; " + " ; B ; " / " ; BI ; "=" ?
170 ?
180 ? " И ПРЕДСТАВЬТЕ ОТВЕТ"
185 ?
190 ? "В ВИДЕ НЕСОКРАТИМОЙ ДРОБИ P/Q"
200 ? : ? " ВВЕДИТЕ "
205 ? : INPUT "ЧИСЛИТЕЛЬ : " ; PI
207 ?
210 INPUT "ЗНАМЕНАТЕЛЬ : " ; OZ1
230 IF PI = P AND OZ = OZ1 THEN ? : ? " ПРАВИЛЬНО " :
    GOTO IO
235 ? : ? : RIBBON = I
240 ? " ВЫ ОШИБЛИСЬ " : ? : ?
242 ? " БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ !!!"
244 RIBBON = 2
246 ? : ? " РАЗБОР ОШИБКИ -1"
247 ?
248 GET FK
250 IF FK <> "1" THEN I50
252 ? "ОБЩИЙ ЗНАМЕНАТЕЛЬ - " ; OZ
254 ? : ? " ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МНОЖИТЕЛИ - "
256 ? : ? " ПЕРВОЙ ДРОБИ - " ; A2
258 ? : ? "ВТОРОЙ ДРОБИ - " ; B2
260 ? : ? " ЭТО ПОНЯТНО ? " : GET FK
262 ? : ? " ВЫЧИСЛЯЕМ ЧИСЛИТЕЛЬ S : "
264 ? : ? A2 ; "*" ; A ; " + " ; B2 ; "*" ; B
266 ? : ? "СОКРАЩАЯ, ЕСЛИ НУЖНО, ПОЛУЧИМ "
268 ? : ? " ЧИСЛИТЕЛЬ : " ; P
270 ? : ? "ЗНАМЕНАТЕЛЬ : " ; OZ : END
300 FOR N=2 TO K: ZN1= ZN/N : CN1= CN/N
320 IF INT(ZN1)=ZN1 AND INT(CN1)=CN1 THEN ZN=ZN1: CN=CN1
330 NEXT : RETURN

```

Текст программы "РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ВИДА AX+B=C"

На диск записать под именем PR3 .

```

IO HOME : ? : ? " РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ "
15 ? : ? " ВИДА AX + B = C "
20 X = INT ( I + 9 * RND ( 9 ) ) : A = INT ( 2 + I 9 * RND ( 9 ) )
25 B = INT ( 2 + I 9 * RND ( 8 ) )
30 C = A * X + B
40 ? : ? : ? " РЕШИТЕ УРАВНЕНИЕ "
50 ? : ? " И ВВЕДИТЕ ОТВЕТ "
60 ? : ? A ; "X" ; " + " ; B ; " = " ; C
70 ? : INPUT " X = " ; XI
80 IF X = XI THEN ? : ? " ПРАВИЛЬНО !! " : END
90 IF X = -XI THEN ? : ? " ВЫ ОШИБЛИСЬ В ЗНАКЕ " : GOTO 60
100 ? : ? " ВЫ ОШИБЛИСЬ. ГДЕ ? "
110 ? : ? " НАЖМИТЕ 1 ДЛЯ РАЗБОРА ОШИБКИ "
120 GET FK
130 IF FK = "1" THEN I40
135 GOTO 60
140 ? : ? "ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ"
150 ? : ? A ; "X" ; " ; B ; " = " ; C
160 ? : ? "1. ПЕРЕНЕСЕМ СЛАГАЕМОЕ " ; B
170 ? : ? " ИЗ ЛЕВОЙ ЧАСТИ В ПРАВОЮ"
180 ? : ? " С ПРОТИВОПОЛОЖНЫМ ЗНАКОМ "
190 ? : ? A ; "X = " ; C ; - B
200 ? : ? " ЭТО ПОНЯТНО ? "
210 GET OK
220 ? : ? "2. ПРОИЗВЕДЯ ДЕЙСТВИЯ ПОЛУЧИМ: "
230 ? : ? A ; "X = " ; C - B
240 ? : ? " ЭТО ПОНЯТНО ? "
250 ? : ? "3. РАЗДЕЛИМ ОБЕ ЧАСТИ УРАВНЕНИЯ НА " ; A
260 GET OK : ? : ? " X = " ; X
270 GOTO 20

```



Текст программы "Решение приведённого квадратного уравнения"

На диск записать под именем PR4 .

```

10 HOME : ? : HTAB 21 : ? 2 :
? "РЕШИТЕ УР-НИЕ ВИДА X +PX + Q = 0 "
20 XI = INT (9*RN2(9)) + I
30 X2 = 4 - INT (I2*RN2(1))
40 P = - (XI + X2) : Q = XI*X2 : IF P = 0 OR Q = 0
THEN 20
42 IF P>0 THEN P = "+" + STR$(P) : GOTO 45
44 PX = STR$(P)
45 IF Q>0 THEN Q = "+" + STR$(Q) : GOTO 60
48 QX = STR$(Q)
50 IF PX="+I" THEN PX = "+"
52 IF PX="-I" THEN PX = "-"
60 ? : ? : ? " И ВВЕДИТЕ ОТВЕТ "
70 ?
80 HTAB 3 : ? 2 : ? " X "; PX ; "X"; QX ; "= 0"
90 ?
100 INPUT " XI = " ; X1 : ?
110 INPUT " X2 = " ; X2 : ?
120 IF X1 * X2 = Q AND X1 + X2 = -P THEN ? "ПРАВИЛЬНО":
GOTO 20
140 ? : ? "ВЫ ОШИБЛИСЬ.ГДЕ ? "
170 ? : ? "НАЖМИТЕ 1 ДЛЯ РАЗБОРА ОШИБКИ "
190 GET OK
210 IF OK <> "1" THEN 60
230 ? : ? " ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ" : ?
250 HTAB 3 : ? 2 : ? " X " ; PX ; "X"; QX ; "= 0 "
270 ? : ? "ПРИМЕНИМ ТЕОРЕМУ ВИЕТА "
290 ? : ? " ТО ЕСТЬ XI + X2 = " ; - P
310 ? : ? " И XI*X2 = " ; Q
330 IF Q < 0 THEN ? : ? "ТАК КАК ПРОИЗВЕДЕНИЕ КОРНЕЙ " :
? : ? " РАВНО ОТРИЦАТЕЛЬНОМУ ЧИСЛУ " ; Q : ? :
? " ТО КОРНИ ПРОТИВОПОЛОЖНОГО ЗНАКА " : GOTO 360

```

Текст программы "Решение приведённого квадратного уравнения"

(продолжение)

```

340 ? : ? " ПРОИЗВЕДЕНИЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНО ! " :
? : ? "КОРНИ ОДИНАКОВОГО ЗНАКА "
345 IF -P < 0 THEN ? : ? "ОБА КОРНЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫ .. " :
GOTO 355
350 ? : ? "ТАК КАК ИХ СУММА > 0 " :
? : ? "ОБА КОРНЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫ "
355 ? : ? "А СУММА МОДУЛЕЙ " ; ABS (-P) : GOTO 400
360 IF -P < 0 THEN ? : ? "ТАК КАК СУММА КОРНЕЙ": ? :
? "ТОЖЕ ОТРИЦАТЕЛЬНА" : ? :
? "БОЛЬШИЙ ПО МОДУЛЮ КОРЕНЬ < 0 " : ? : GOTO 380
370 ? : ? "СУММА ПОЛОЖИТЕЛЬНА " :
? : ? "БОЛЬШИЙ ПО МОДУЛЮ ПОЛОЖИТЕЛЕН "
380 ? : ? " РАЗНОСТЬ ИХ МОДУЛЕЙ : " ; ABS (-P)
400 ? : ? "ЭТИМ УСЛОВИЯМ УДОВЛЕТВОРЯЮТ : " :
? : ? " XI = " ; X1 ; " X2 = " ; X2
410 ? : ? "ХОТИТЕ ПРОДОЛЖИТЬ РАБОТУ - 1, НЕТ - 0"
420 GET TX
430 IF TX = "1" GOTO 10
440 END

```

Текст программы "Решение простейших показательных уравнений"

На диск записать под именем PR5 .

```

10 CLEAR
11 HOME : ? : ? "РЕШЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ "
20 ? : ? "ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ "
30 A = INT (9*RN2(2)) + I : X = INT ( 5*RN2(1))
40 B = INT ( A ^ X)
60 ? : ? "РЕШИТЕ УРАВНЕНИЕ "
70 ? : HTAB 7 : ? "X"
80 HTAB 6 : ? A ; " = " ; B
90 ? : ? "И ВВЕДИТЕ ОТВЕТ "
95 ?

```

Текст программы "Решение простейших показательных уравнений"  
(продолжение)

```

100 INPUT " X = " ; X1
105 ?
110 IF X = X1 THEN ? "ПРАВИЛЬНО !!! " : END
150 ? : RIBBON = 1 : ? " ВЫ ОШИБЛИСЬ. ГДЕ ? "
170 ? : RIBBON = 2 : ? "НАЖМИТЕ 1 ДЛЯ РАЗБОРА ОШИБКИ"
190 GET OK
210 IF OK < > "1" THEN 60
230 ? : ? "ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ : "
250 ? : HTAB 7 : ? "X" : HTAB 6 : ? A ; " = " ; B
270 ? : ? "ПРЕДСТАВИМ " ; B ; "В ВИДЕ "
290 ? : ? "СТЕПЕНИ ОСНОВАНИЯ → : " ; A
310 ? : ? " ТАК КАК "
320 ? : HTAB 7 : ? X
330 HTAB 6 : ? A ; " = " ; B
340 ? : ? "СЛЕДОВАТЕЛЬНО X = " ; X : SET TR : GOTO 10

```

Текст программы "РЕШЕНИЕ простейших логарифмических уравнений"  
На диск записать под именем PR6 .

```

10 CLEAR : HOME : ? : ? "РЕШЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ"
20 ? : ? "ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ "
30 A = INT (8 * RND (2)) + 2 : X = INT (5 * RND (1))
40 B = INT ( A ^ X)
60 ? : ? "РЕШИТЕ УРАВНЕНИЕ"
80 ? : HTAB 7 : ? " LOG X = " ; X
85 HTAB 10 : ? A
90 ? : ? " И ВВЕДИТЕ ОТВЕТ "
100 ? : INPUT " X = " ; X1
110 ? : IF B = X1 THEN ? "ПРАВИЛЬНО !!! " : END
150 ? : RIBBON = 1 : ? "ВЫ ОШИБЛИСЬ.ГДЕ?":?:RIBBON = 2
170 ? "НАЖМИТЕ 1 ДЛЯ РАЗБОРА ОШИБКИ":GET OK:IF OK<"1" THEN 60
190 ? : ? "ИСХОДЯ ИЗ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛОГАРИФМА:":?:?:HTAB 7: ? X
200 HTAB 6: ? A ; " = " ; "X":?: ? "ОТСЮДА X = . " ; B

```

Текст программы "Решение простейших тригонометрических уравнений"  
На диск записать под именем PR7 .

```

10 HOME : ? "РЕШЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ"
20 ? : ? "ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ"
30 ? : ? "АГАТ НАПОМИНАЕТ -" : ?
40 ? "ОТВЕТ НУЖНО ВВОДИТЬ (РУС РЕГ I ) "
50 ? : ? "В РАДИАНАХ В ОБЩЕПРИНЯТОЙ ФОРМЕ "
60 ? : ? "ЧИСЛО ПИ - П, ЦЕЛОЕ - К " : ?
70 ? "НАПРИМЕР, X = -π/4 + 2πK, " : ? : ? "X = πK, X = (-1) K π/6 + πK"
80 DATA SINX = 0, πK, COSX = 0, π/2 + πK, TgX = 0, πK, SINX = 1, π/2 + 2πK,
COSX = 1, 2πK, TgX = 1, π/4 + πK, SINX = -1, -π/2 + 2πK
90 DATA COSX = -1, π + 2πK, SINX = 1/2, (-1)^K π/6 + πK, COSX = 0.5 ,
+ π/3 + 2πK, SINX = 2, π, SINX = 1.02, π, COSX = 2.3, π,
COSX = -1.003, π, COSX = π, π
100 N = 2 * INT (15 * RND (9)) + 1
140 FOR K = 1 TO N
160 READ UX
180 NEXT
190 READ XUX
195 RESTORE
200 ? : ? "РЕШИТЕ УРАВНЕНИЕ. "
210 ? : ? XUX
220 ? : ? "И ВВЕДИТЕ ОТВЕТ"
260 ? : INPUT " X = " ; X
300 IF X = XUX THEN ? : ? "ПРАВИЛЬНО !!": END
320 ? : RIBBON = 1
330 ? "ВЫ ОШИБЛИСЬ.БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ "
340 RIBBON = 2 : T = T + 1
350 IF T < 3 THEN 200
360 T = 0 : GOTO 80

```



## Л и т е р а т у р а

1. Техническое описание и инструкции по эксплуатации ПЭВМ "Агат".
2. Антипов И.Н. Программирование на упрощённом БЭЙСИКе. Методические рекомендации учителю. (Под ред. Боковнёва О.А. М. 1985 ) Изд. НИИ школ МП РСФСР
3. Степанов М.Е. Программирование на языке БЭЙСИК-АГАТ. Методические рекомендации учителю. (Под ред. Антипова И.Н. М.1986 ) Типография Совзполиграфпром.
4. Самольсов В.А. Учебные задания по работе на ПЭВМ "Агат". ( для учащихся девятых классов) Под ред. Степанова М.Е. М. 1986 Изд. НИИ школ МП РСФСР .
5. Самольсов В.А. Учебные задания по работе на ПЭВМ "Агат". (для учащихся десятых классов) Под ред. Степанова М.Е. М. 1987 Изд. НИИ школ МП РСФСР .

## С о д е р ж а н и е

В в е д е н и е . . . . .	3
Педагогические программные средства . . . . .	4
Программы тренажёры . . . . .	5
Программы-тренажёры при обучении математике . . . . .	8
Работа с программами-тренажёрами . . . . .	9
Программа "Устный счёт" . . . . .	10
Программа "Сложение дробей" . . . . .	14
Программа "Решение уравнения $AX + B = C$ . . . . .	16
Программа "Решение приведённого квадратного ур-я" . . . . .	19
Программа "Решение простейших показательных ур-й" . . . . .	21
Программа "Решение простейших логарифмических ур-й" . . . . .	23
Программа "Решение простейших тригонометрических ур-й" . . . . .	24
Управляющая программа . . . . .	25
Приложение 1. Тексты программ . . . . .	26
Приложение 2. Клавиатура ПЭВМ "Агат" . . . . .	35
Л и т е р а т у р а . . . . .	36

Самольсов Виталий Алексеевич  
Методические рекомендации по использованию программ-тренажёров при обучении математике в 5-10 классах

Подписано к печати 7.09.88г. Заказ 249  
Объем 2,3 уч.-изд.л. Тираж 500 экз. Бесплатно.  
Ротапринт НИИ школ. Крутицкий вал, 24.