

Компьютерный ЕГЭ по информатике

Анатолий Георгиевич Кушниренко

зав. отделом учебной информатики НИИСИ
РАН, доцент механико-математического
факультета МГУ, agk_@mail.ru

- 1. Чего мы хотим достичь**
- 2. Почему мы этого хотим достичь**
- 3. Как этого достичь**

Ответы на вопросы 1 и 2

- **Чего хотим достичь?** Мы хотим, чтобы хорошую оценку на ЕГЭ по информатике гарантировало систематическое решение большого объема легких и средних задач;
- **Почему мы этого хотим?** По утверждениям специалистов, в ближайшие годы в России ожидается нехватка десятков тысяч ИТ специалистов.

Ответы на вопрос «Как этого достичь»

- **Радикальное решение – возродить реальный сектор отечественной экономики;**
- **Паллиативное решение – усиливать требования ЕГЭ с тем, чтобы на ближайшие 5-8 лет сохранить квалифицированную часть учительского корпуса**

Можно ли усилить требования ЕГЭ за счет его компьютеризации, оставляя эти требования практически выполнимыми для реального учителя в реальной школе? Ответ: ДА!

Извлечение из кодификатора 2010:

Возможные алгоритмические задачи для подраздела 1.1 перечня требований к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на едином государственном экзамене по информатике и ИКТ (Кодификатор 2010 года)

Первые 5 задач:

- Нахождение минимума и максимума двух, трех, четырех данных чисел без использования массивов и циклов.
- Нахождение всех корней заданного квадратного уравнения.
- Запись натурального числа в позиционной системе с основанием меньшим или равным 10. Обработка и преобразование такой записи числа.
- Нахождение сумм, произведений элементов данной конечной числовой последовательности (или массива).

С позиции преподавателя МГУ

- В последние годы в группе 1-го курса мехмата МГУ из 25 человек в среднем 6-7 никогда ничего не программировали; для всех остальных, за исключением 3-4 человек, все задачи кодификатора являются творческими; в условиях неограниченного времени при разрешении записи на любом языке программирования или на русском языке процент ошибочных решений от 20% до 50%

Основная Причина низкой алгоритмической подготовки

- Отсутствие условий, инструментов и стимулов для проведения интенсивного практикума по алгоритмизации с высокой производительностью ученика и учителя
- **ОСНОВНАЯ МЫСЛЬ – КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ЕГЭ ПОМОЖЕТ ТАКИЕ УСЛОВИЯ, ИНСТРУМЕНТЫ И СТИМУЛЫ СОЗДАТЬ!**
- Ключ к успеху - повышение производительности труда школьника и учителя

Пример из повседневной жизни докладчика 10.09.2009 – рабочие тетради (раздаточный материал)

The image shows a screenshot of a Microsoft Word document titled "N4. Самостоятельная работа 10.09.2009.doc". The document contains two algorithmic tasks for finding the number of roots of a cubic equation. The first task is for the equation $x(x-a)(x-b)=0$ and the second is for $(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)=0$. Both algorithms use conditional logic to determine the number of roots based on the values of the parameters.

Мехмат, гр.105, осень 2009, преподаватель А.Г. Кулиниченко стр. 1 из 1
N4. Самостоятельная и домашняя работы на конструкции ветвления 10 сентября 2009 г.

1. Проверьте правильность вычисления числа различных корней уравнения $x(x-a)(x-b)=0$

```
алг число корней(вещ a,b)
  надо | n равно числу корней уравнения  $x(x-a)(x-b)=0$ 
нач цел n
если (a=0.) то n:=1 иначе n:=2 все
  утв | n равно числу корней уравнения  $x(x-a)=0$ 
если (b<>0. и b<>a ) то n:=n+1 все | учтен корень b
вывод "число корней равно ", n
кон
```

2. (5 мин) По образцу 1 выше допишите программу:

```
алг число корней 3(вещ x1, x2, x3)
  надо | n равно числу корней уравнения  $(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)=0$ 
нач цел n
если ...
  утв | n равно числу корней уравнения  $(x-x_1)(x-x_2)=0$ 
если ...
  утв | n равно числу корней уравнения  $(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)=0$ 
вывод "число корней равно ", n
кон
```

Стр. 1 Разд 1 1/8 На 3,5см Ст 4 Кол 54 ЗАП ИСПР ВДЛ ЗАМ русский (Рос)

Раздаточный материал - самостоятельная работа первокурсников мехмата над конструкциями ветвления

- Пункт 1 – изучение образца решения задачи по подсчету числа различных корней уравнения
$$x(x-a)(x-b)=0$$
- Нотация – школьный алгоритмический язык.
- Пункт 2 – задание на дописывание аналогичного алгоритма (отведенное время – 5 минут)
- Всего в самостоятельной – 9 заданий;
- Желающие и плохо успевающие проверяют свои решения дома в системе КуМир.

Последняя задача – также входит в список из
Кодификатора 2010 – на решение отводится 10 минут
(разбор у доски сразу после окончания – еще 10 минут)

9. (10 мин) Допишите программу:

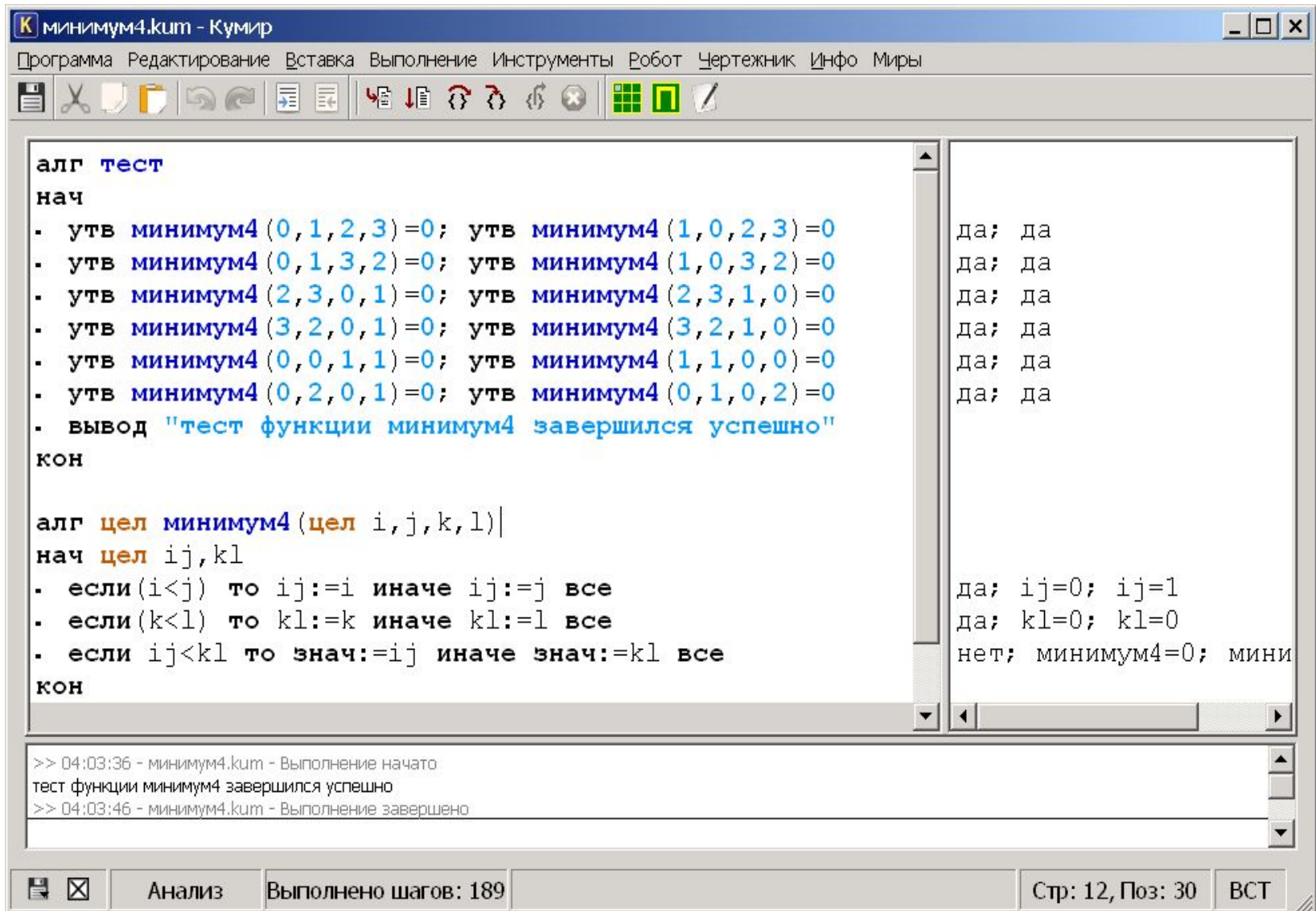
```
алг золото серебро(цел N, вещтаб A[1:N])
  дано | массив вещественных чисел A, состоящий из 2 или более элементов
  надо | напечатаны максимальный элемент массива и следующий за ним по величине
  нач цел i; вещ a, m1 | m1 будет равно максимальному среди просмотренных эл-тов
  вещ m2 | m2 будет равно следующему за максимальным среди просм.
  утв N>=2
  если A[1]>A[2] то m1:=A[1]; m2:=A[2] иначе m1:=A[2]; m2:=A[1] все
  цикл для i от 3 до N
    a:=A[i]
    выбор
      при a<=m2: | ничего не делать | a<=m2<=m1
      при ... : m2:=a | m2<a <=m1
      при ... : m2:=m1; m1:=a | m2<=m1<a
    все
  конец цикла
  вывод "максимальный элемент массива равен ", m1, нс
  вывод "следующий по величине за максимальным равен ", m2
кон
```

Стр. 3 Разд 1 3/8 На 17,2см Ст 33 Кол 1 ЗАП ИСПР ВДЛ ЗАМ английский

Выводы и предложения

- 1) При решении задач ЕГЭ по программированию разрешаем использовать:
 - а) производственную среду программирования (Free Pascal) или
 - б) учебную среду программирования (КуМир)
- 2) Для автоматизации практикума на школьном языке используем КуМир

Пример программы: минимум из 4-х чисел



К минимум4.kum - Кумир

Программа Редактирование Вставка Выполнение Инструменты Робот Чертежник Инфо Мирь

```
алг тест
нач
· утв минимум4 (0, 1, 2, 3) = 0; утв минимум4 (1, 0, 2, 3) = 0
· утв минимум4 (0, 1, 3, 2) = 0; утв минимум4 (1, 0, 3, 2) = 0
· утв минимум4 (2, 3, 0, 1) = 0; утв минимум4 (2, 3, 1, 0) = 0
· утв минимум4 (3, 2, 0, 1) = 0; утв минимум4 (3, 2, 1, 0) = 0
· утв минимум4 (0, 0, 1, 1) = 0; утв минимум4 (1, 1, 0, 0) = 0
· утв минимум4 (0, 2, 0, 1) = 0; утв минимум4 (0, 1, 0, 2) = 0
· вывод "тест функции минимум4 завершился успешно"
кон

алг цел минимум4(цел i, j, k, l)
нач цел ij, kl
· если (i < j) то ij := i иначе ij := j все
· если (k < l) то kl := k иначе kl := l все
· если ij < kl то знач := ij иначе знач := kl все
кон
```

да; да
да; да
да; да
да; да
да; да
да; да

да; ij=0; ij=1
да; kl=0; kl=0
нет; минимум4=0; мини

>> 04:03:36 - минимум4.kum - Выполнение начато
тест функции минимум4 завершился успешно
>> 04:03:46 - минимум4.kum - Выполнение завершено

Анализ Выполнено шагов: 189 Стр: 12, Поз: 30 ВСТ

Пример программы: сумма прогрессии

The screenshot shows the KUMIR IDE window titled "сумма геометрической.kum - Кумир". The menu bar includes "Программа", "Редактирование", "Вставка", "Выполнение", "Инструменты", "Робот", "Чертежник", "Инфо", and "Миры". The toolbar contains icons for file operations, editing, and execution.

```
алг тест
нач
. утв сумма (1, 1, 10) =10
. утв сумма (1, 10, 6) =111111
. утв сумма (0.5, 0.5, 56) =1.0
. вывод "тест выполнен успешно", нс
кон

алг вещ сумма (вещ x1, q, цел n)
. дано n >= 1
. надо | знач = "сумма n членов геометрической
      | прогрессии со знаменателем q
нач вещ s, xi, цел i
. s := 0; xi := x1
. нц n раз
. . s := s + xi
. . xi := xi * q
. кц
```

The execution output on the right side of the window shows the following results:

```
да
да
да

да

s=0.0; xi=0.5
56 раз
s=1.0
xi=6.938894e-
```

The status bar at the bottom indicates the execution progress: "Выполнено шагов: 325", "Стр: 6, Поз: 33", and "ВСТ". The console shows the execution start and end times: ">> 04:25:42 - сумма геометрической.kum* - Выполнение начато" and ">> 04:26:03 - сумма геометрической.kum* - Выполнение завершено".

Система КуМир разработана исходя из потребностей российской системы образования

1. Свободно распространяемая
2. Многоплатформенная
3. Нулевые требования к ресурсам
4. Поддерживается российской академией наук
5. В числе разработчиков – авторы многих учебников и учебных пособий по информатике.

Система КуМир нацелена на проведение эффективного практикума по основам алгоритмизации

1. Простой язык, интегрированная система.
2. Постоянная полная диагностика синтаксиса в процессе редактирования программы.
3. Автоматическая трассировка вычисляемых значений на полях программы в процессе выполнения.
4. Возможность автоматической проверки при самостоятельной работе.

Автоматическая проверка

- Используя систему *КуМир*, можно существенно увеличить число и трудность задач, которые сможет решить школьник.
- И учитель столкнется с проблемой проверки решений.
- Времени на регулярную проверку педагог должен будет тратить больше. Решение проблемы - в подготовке заданий практикума средствами КуМира.

Подготовка заданий для учащихся

- В "учительском" режиме КуМира при редактировании программы можно делать невидимыми или неизменяемыми некоторые строки.
- КуМир позволяет создать файл-задание, скомпонованное из шаблона-заготовки программы, которую нужно дописать и блока (алгоритма) тестирования.
- При этом учитель обычно делает блок тестирования невидимым для ученика.



```
алг цел число максимальных (вещ a, b, c)
. надо | подсчитать число | максимальных среди чисел a, b, c
нач цел n; вещ M
. если a > b то M := a иначе M := b все
. если M > c
. . то
. . иначе
. все
. утв (a <= M и b <= M и c <= M)
. n := 0
. если то все
. если то все
. если то все
. знач := n
кон
```

```
алг @тестирование
нач
. утв число максимальных (1, 3, 4) = 1
. утв число максимальных (1, 3, 3) = 2
. утв число максимальных (4, 4, 4) = 3
. утв число максимальных (4, 3, 1) = 1
кон
```



```
алг цел число максимальных (вещ a,b,c)
. надо | подсчитать число максимальных среди чисел a,b,c
нач цел n; вещ M
. если a>b то M:=a иначе M:=b все
. если M>c
. . то
. . иначе M:=c
. все
. утв (a<=M и b<=M и c<=M)
. n:=0
. если a=M то n:=n+1 все
. если b=M то n:=n+1 все
. если c=M то n:=n+1 все
. знач:=n
кон
```

>> 02:45:38 - chislo_maksimalnykh_vesch_abc 3.kum - Тестирование начато

>> 02:45:39 - chislo_maksimalnykh_vesch_abc 3.kum - Тестирование завершено успешно

КуМир может быть использован на любом количестве компьютеров в любых целях без получения каких-либо дополнительных разрешений

