

# **Компьютерный ЕГЭ по информатике**

**Анатолий Георгиевич Кушниренко**

зав. отделом учебной информатики НИИСИ  
РАН, доцент механико-математического  
факультета МГУ, [agk\\_@mail.ru](mailto: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 a loop to count the number of roots, with special handling for the case where a root is zero.

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  $(b \neq 0. \text{ и } b \neq a)$  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  $x_1, x_2, x_3$ )  
    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



# 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: сумма прогрессии

К сумма геометрической.kum - Кумир

Программа Редактирование Вставка Выполнение Инструменты Робот Чертежник Инфо Миры

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

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

>> 04:25:42 - сумма геометрической.kum\* - Выполнение начато  
тест выполнен успешно  
>> 04:26:03 - сумма геометрической.kum\* - Выполнение завершено

Анализ    Выполнено шагов: 325    Стр: 6, Поз: 33    ВСТ

# **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

