

Семинар для учителей информатики
«Решение трудных задач
при подготовке к ЕГЭ 2014»

Проводят Тамаревская А.Г. и Смирнова Е.А.

Программа семинара

1. **Графическая среда Blockly** - новое современное средство для начального изучения программирования.

2. **Сложные вопросы ЕГЭ**

2.1. программирование:

- задачи целочисленной арифметики (**B8, C1**)

- подпрограммы (**B14**)

- динамическое программирование (**B6, B9, B13**)

2.2. логика - "математический" способ решения задания **A10**
(про отрезки)

2.3. теория игр - полный анализ игры как способ безошибочного решения **C3**

Графическая среда Blockly

Графическая среда программирования Blockly (Блокли) - недавняя разработка фирмы Google (2012 г.).

На начальном этапе проект ориентирован на небольшие учебные приложения. В стартовом пакете, который сейчас русифицирован, есть несколько приложений, например, "Лабиринт" - для обучения азам управляющих конструкций, графическая "Черепашка" и т. д.

Графическая среда Blockly

Важная особенность графической среды:
освобождение от заботы о синтаксисе,
что позволяет начинающему
сосредоточиться на логике программы.

Графическая среда Blockly

Блокли воспроизводит некоторые известные идеи, но сочетание ряда качеств ставят его в особое положение:

- Блокли - бесплатное и открытое программное обеспечение;
- Блокли доступен по интернету (не требует установки на компьютер);
- Блокли приспособлен для работы на планшетах (компьютерах без мыши и клавиатуры).

Графическая среда Blockly

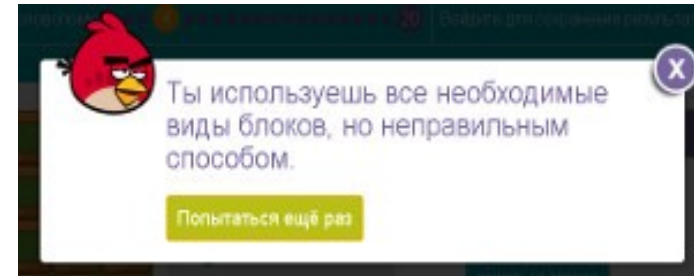
Построен вариант учебного курса на базе Блокли (20 этапов с заданиями на все алгоритмические конструкции), с помощью которого уже можно вести занятия с детьми.

Блокли может быть рекомендован для обучения программированию в кружках программирования, есть возможность зарегистрироваться учителем или учеником. Учитель может отслеживать степень прохождения учащимися курса.

Графическая среда Blockly

Этапы	Основные понятия
Этап 1 Введение в Информатику ✓	Последовательность: 
Этап 2 Лабиринт ✓	Блок "повторить несколько раз": 
Этап 3 Вычислительное мышление ✓	Блок "повторять до": 
Этап 4 Программирование на бумаге в клеточку ✓	Блок "если": 
Этап 5 Художник ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	Блок "если/иначе": 
Этап 6 Алгоритмы ✓	Процедуры: 
Этап 7 Художник 2 ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	Процедуры с параметрами: 
Этап 8 Процедуры ✓	Блок "пока": 
Этап 9 Фермер ✓ 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Блок "цикл по счётчику": 

Графическая среда Blocky



CO
DE

Этап 2: Головоломка 19 20

Блоки

- двигаться вперед
- повернуть **налево** ↶
- повернуть **направо** ↷
- повторять до  выполнить
- если **можно пройти вперед** ▾
выполнить
иначе

▶ Запустить программу

This screenshot shows the Blocky programming environment. At the top left, there are four black squares with white letters: 'C', 'O', 'D', and 'E'. To the right, it says "Этап 2: Головоломка" (Stage 2: Puzzle) with a progress indicator showing 19 out of 20 steps. The main area displays a maze game with a small grey character at the start. The maze is made of brown blocks on a green background. There are several obstacles: purple flowers, green plants, and brown eggs. A sunflower is also visible. On the right side, there is a "Блоки" (Blocks) menu with several programming blocks: "двигаться вперед" (move forward), "повернуть налево" (turn left), "повернуть направо" (turn right), "повторять до [Sunflower icon] выполнить" (repeat until [Sunflower icon] execute), and "если можно пройти вперед выполнить иначе" (if can go forward execute otherwise). At the bottom left, there is an orange button that says "▶ Запустить программу" (▶ Run program).

Графическая среда Blockly

The screenshot displays the Blockly programming environment. At the top, a teal header bar contains a 2x2 grid of letters (C, O, D, E) on the left, the text "Привет, ann_georg" on the right, and a progress indicator for "Этап 7: Головоломка" with 3 active and 11 total steps. Below the header, the interface is divided into three sections: a workspace on the left, a block palette in the middle, and a code editor on the right. The workspace shows a small character standing on a star-shaped pattern of triangles. The block palette contains several blocks: "двигаться вперёд на 100 точек", "повернуть вправо на 90 градусов", "выбрать цвет" (with a red color picker), "выбрать цвет" (with a "случайный цвет" dropdown), and a "повторить 4 раз" loop block. The code editor shows a sequence of blocks: "выбрать цвет" (with "случайный цвет" selected), a "повторить 3 раз" loop containing "двигаться вперёд на 100 точек" and "повернуть вправо на 120 градусов". A trash icon is visible in the top right of the code editor area.

Графическая среда Blockly

Ссылки:

<https://blockly-demo.appspot.com/static/apps/index.html>

<http://learn.code.org/>

Или с моего сайта: <http://annggeorg.ru/info/blockly>



i сайт учителя информатики

Главная > Наука думать

▼ Наука думать

- ▶ К урокам
- Обучение слепой печати
- Знакомимся с Blockly
- Знакомимся с программой Scratch
- Рекомендуемая литература

▶ К экзаменам

▶ К олимпиадам

▶ Учителям

Знакомимся с Blockly

Графическая среда программирования **Blockly** (Блокли) - недавняя разработка фирмы **Google** (2012 г.).

На начальном этапе проект ориентирован на небольшие учебные приложения. В стартовом пакете, который сейчас русифицирован, есть несколько приложений, например, "Лабиринт" - для обучения азам управляющих конструкций, графическая "Черепашка" и т. д.

Ссылка на русифицированные приложения Блокли

Важная особенность графической среды: освобождение от заботы о синтаксисе, что позволяет начинающему сосредоточиться на логике программы.

Сложные вопросы ЕГЭ

Задачи целочисленной арифметики (B8)

```
Var x, a, b: Integer;  
Begin  
  Readln(x);  
  a:=0;  
  b:=0;  
  While x>0 do begin  
    a:= a + 1;  
    b:= b + (x mod 10);  
    x:= x div 10;end;  
  writeln(a);  
  writeln(b);  
End.
```

Получив на вход число x , программа выводит числа a и b . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 9.

10104

Сложные вопросы ЕГЭ

Задачи целочисленной арифметики (B8)

```
Var x, a, b: Integer;  
Begin  
  Readln(x);  
  a:=0;  
  b:=0;  
  While x>0 do begin  
    a:= a + 1;  
    b:= b + (x mod 100);  
    x:= x div 100; end;  
  writeln(a);  
  writeln(b);  
End.
```

Получив на вход число x , программа выводит числа a и b . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 13.

1603

Сложные вопросы ЕГЭ

Задачи целочисленной арифметики (B8)

```
Var x, a, b: Integer;  
Begin  
  Readln(x);  
  a:=0;          b:=0;  
  While x>0 do begin  
    a:= a + 1;  
    if b < (x mod 8) then  
      b:= x mod 8;  
    x:= x div 8;  end;  
  writeln(a);  
  writeln(b);  
End.
```

Получив на вход число x , программа выводит числа a и b . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 2.

10603

Сложные вопросы ЕГЭ

Задачи целочисленной арифметики (С1)

```
Var N: LongInt;  
    s: Integer;  
Begin  
  Readln(N);  
  s:=0;  
  While N>0 do begin  
    If N mod 2 = 0 then begin  
      s:= N mod 10; end;  
    N:= N div 10; end;  
  writeln(s);  
End.
```

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры вводится натуральное число $N \leq 10^9$, и выводится сумма четных цифр в десятичной записи этого числа, или 0, если четных цифр в записи числа нет.

Выполнить следующие действия:

1. Написать, что выведет программа при $x=1984$.
2. Напишите пример числа, при вводе которого программа работает верно.
3. Найдите в программе все ошибки

10104

Сложные вопросы ЕГЭ

Задачи целочисленной арифметики (С1)

```
Var N, s: LongInt;  
    i: Integer;  
Begin  
    s:=1;  
    For i:=1 to 6 do begin  
        Readln(N);  
        If i mod 2 = 0 then  
            s:= s + N;  
        N:= N div 10;    end;  
    writeln(s);  
End.
```

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры вводится последовательность из шести неотрицательных целых чисел $\leq 10^9$, подсчитывается и выводится сумма введенных четных чисел, или 0, если четных чисел в последовательности нет.

Выполнить следующие действия:

1. Написать, что выведет программа при вводе последовательности 1 1 2 3 5 8.
2. Приведите пример последовательности, при вводе которой программа работает верно.
3. Найдите в программе все ошибки.

10303

Сложные вопросы ЕГЭ

Задачи целочисленной арифметики (С1)

```
Var N: LongInt;  
Begin  
  Readln(N);  
  While N >10 do begin  
    N:= N mod 10; end;  
  writeln(N);  
End.
```

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры вводится натуральное число $N \leq 10^9$, и выводится его первая (старшая) цифра.

Выполнить следующие действия:

4. Написать, что выведет программа при $x=1984$.
5. Напишите пример числа, при вводе которого программа работает верно.
6. Найдите в программе все ошибки

10104

Сложные вопросы ЕГЭ

Подпрограммы (B14)

```
Var a, b, t, M, R: Integer;
Function F( x: Integer): Integer;
Begin
  F:= 19 * (4 +x) * (4 + x) + 52;
End;
Begin
  a:=-25;      b:=25;
  M:=a;        R:=F(a);
  For t:=a    to    b    do begin
    If  F(t) > R    then    begin
      M:=t; R:=F(t); end;
    end;
  writeln(M);
End.
```

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма.

10104

Сложные вопросы ЕГЭ

Подпрограммы (B14)

```
Var a, b, t, M, R: Integer;
Function F( x: Integer): Integer;
Begin
  F:= 182 - 2 * (19 +x) * (19 + x);
End;
Begin
  a:= -7;      b:=25;
  M:=a;      R:=F(a);
  For t:=a to b + 3 do begin
    If F(t) < R then begin
      M:=t; R:=F(t); end;
    end;
  writeln(M);
End.
```

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма.

Сложные вопросы ЕГЭ

Подпрограммы (B14)

```
Var a, b, t, N, P: Integer;
Function F(x: Integer): Integer;
Begin
  F:=16 * (9 - x) * (9 - x) + 127;
End;
Begin
  a:= -25;          b:=25;
  P:=130;          N:=0;
  For t:=a to b do begin
    If F(t) > P then begin
      N:= N+1;      end;
    end;
  writeln(N);
End.
```

Определите, какое число
будет напечатано в
результате выполнения
следующего алгоритма.

10603

Сложные вопросы ЕГЭ

Подпрограммы (B14)

```
var a, b, t, M, R: integer;
Function F(x: integer): integer;
  begin
    F := (x*x-25) * (x*x-25) + 25
  end;
begin
  a := -11; b := 11;
  M := a; R := F(a);
  for t := a to b do begin
    if (F(t) <= R) then
      begin
        M := t;
        R := F(t)
      end
    end;
  write(M+25)
end.
```

Сложные вопросы ЕГЭ

Динамическое программирование

Динамическое программирование — метод решения переборных задач, позволяющий ускорить решение за счет хранения решений подзадач (меньшей размерности).

Для его использования нужно:

- 1) вывести рекуррентную формулу, связывающую решение задачи с решением подзадач меньшей размерности,
- 2) определить простые базовые случаи (первый или несколько элементов последовательности)

Сложные вопросы ЕГЭ

Динамическое программирование (B6)

В задании B6 этот метод дан в явном виде, ученику нужно только вычислить (заполнить таблицу).

Пример:

Последовательность чисел Люка задается рекуррентным соотношением:

$$F(1) = 2$$

$$F(2) = 1$$

$F(n) = F(n-2) + F(n-1)$, при $n > 2$, где n – натуральное число.

Чему равно восьмое число в последовательности Люка?

В ответе запишите только натуральное число.

Сложные вопросы ЕГЭ

Динамическое программирование (B13)

В задании B13 то же самое задается словесным описанием:

У исполнителя Арифметик две команды, которым присвоены номера:

- 1. прибавь 1,*
- 2. прибавь 3.*

Первая из них увеличивает на 1 число на экране, вторая увеличивает это число на 3.

Программа для Арифметика — это последовательность команд.

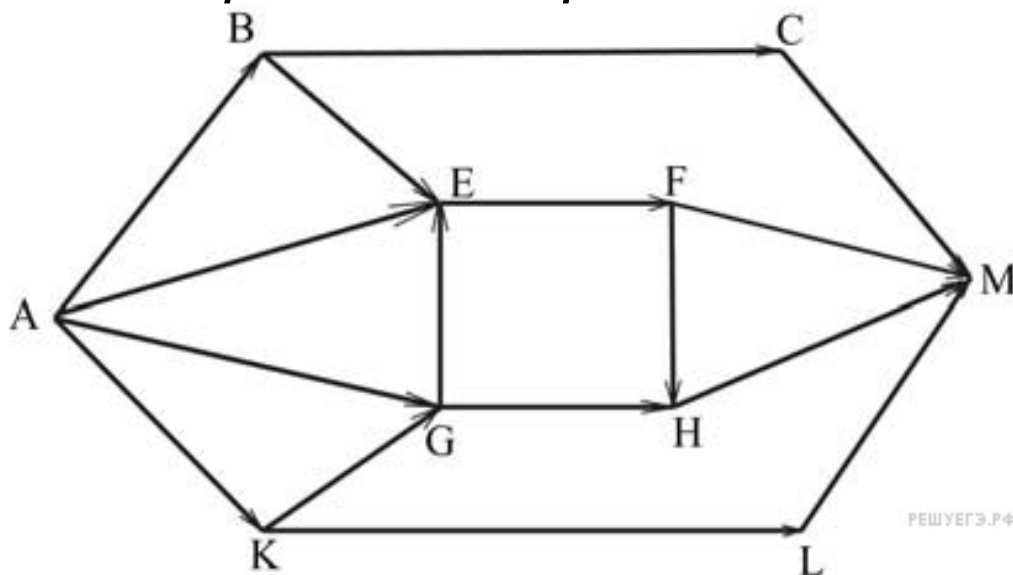
Сколько существует программ, которые число 7 преобразуют в число 20?

Сложные вопросы ЕГЭ

Динамическое программирование (В9)

В задании В9 метод динамического программирования применен к графу:

На рисунке – схема дорог, связывающих города A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города A в город E?



Сложные вопросы ЕГЭ

Логика (А10)

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [1, 39]$ и $Q = [23, 58]$. Выберите из предложенных отрезков такой отрезок A , что логическое выражение

$$((x \in P) \rightarrow \neg(x \in Q)) \rightarrow \neg(x \in A)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x .

- 1) $[5, 20]$
- 2) $[25, 35]$
- 3) $[40, 55]$
- 4) $[20, 40]$

Сложные вопросы ЕГЭ

Теория игр (С3)

Два игрока, Паша и Вова, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу 1 камень или добавить в кучу 10 камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 52. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 51$.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрывающие ходы.

б) Укажите такое значение S , при которых Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вова может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вовы.

2. Укажите два значения S , при котором у Паши есть выигрышная стратегия, причём (а) Паша не может выиграть за один ход, но (б) Паша может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вова. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

3. Укажите значение S , при котором у Вовы есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, однако у Вовы нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вовы. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вовы (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

Сложные вопросы ЕГЭ

Теория игр (С3)

Полный анализ игры (техника):

1. Каждую позицию обозначим буквами В или П, где В — игрок, попавший в эту позицию, ходит первым и выигрывает, П — игрок ходит первым и проигрывает.
2. Если позиция **конечная**, то она обозначается буквой П.
3. Если из позиции **есть ход** в позицию, помеченную буквой П, то она помечается буквой В.
4. Если из позиции **все ходы** ведут в позиции, помеченные буквами В, то она помечается буквой П.

Сложные вопросы ЕГЭ

Теория игр (С3)

Два игрока, Паша и Вова, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может **добавить в кучу 1 камень** или **добавить в кучу 10 камней**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится **не менее 52**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 51$.

Сложные вопросы ЕГЭ

Теория игр (С3)

1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых **Паша может выиграть в один ход.**

б) Укажите такое значение S , при которых Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши **Вова может выиграть своим первым ходом.**

2. Укажите два значения S , при котором у Паши есть выигрышная стратегия, причём **Паша не может выиграть за один ход, но Паша может выиграть своим вторым ходом** независимо от того, как будет ходить Вова.

3. Укажите значение S , при котором у **Вовы** есть выигрышная стратегия, позволяющая ему **выиграть первым или вторым ходом** при любой игре Паши, однако у Вовы нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Сложные вопросы ЕГЭ

Теория игр (С3)

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить** в кучу **два камня** или **увеличить** количество камней в куче **в два раза**. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится **не менее 25**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 25 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 24$.

1. При каких S : 1а) **Петя** выигрывает **первым** ходом; 1б) **Ваня** выигрывает **первым** ходом?
2. Назовите три значения S , при которых **Петя** может выиграть своим **вторым** ходом?
3. При каком S **Ваня** выигрывает своим **первым** или **вторым** ходом?

Ответы к заданиям из презентации (B8, C1, B14) —
в отдельном файле.

Полный анализ игры подробнее — в отдельном файле.