

Методические рекомендации по подготовке к ЕГЭ по информатике



Семенова С.В.,
старший методист ХК ИРО

В качестве одного из новых способов диагностики и контроля уровня готовности к ЕГЭ рекомендуется использовать систему СТАТГРАД Московского института открытого образования (<https://statgrad.org/>), который в целях повышения эффективности подготовки к ЕГЭ по различным предметам проводит серию диагностических и тренировочных работ для обучающихся IX и XI классов в течение всего учебного года. **Участие в работах платное.**

Ещё один ресурс для тестирования удобно использовать on-line систему «Решу ЕГЭ» (<http://inf.reshuege.ru/?redir=1>), которая позволяет как работать с КИМ полностью, так и отрабатывать определённые темы или Яндекс.ЕГЭ (<https://ege.yandex.ru/informatics/>)

Следующий этап подготовки - создать информационное пространство поддержки учащегося: сформировать методическую копилку учителя для подготовки к ЕГЭ по информатике и ИКТ, систематизировать весь имеющийся материал и продумать систему предъявления заданий на этапе повторения, обобщения и систематизации тематического материала дома и на уроке, подобрать ресурсы, направленные на самообразование, и рекомендовать их учащимся, в частности сайт Полякова (<http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>).

Задание №2

Александра заполняла таблицу истинности для выражения F. Она успела заполнить лишь небольшой фрагмент таблицы:

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	F
	0						1	0
1			0					1
			1				1	1

Каким выражением может быть F?

- 1) $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge \neg x_8$
- 2) $x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$
- 3) $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7 \wedge x_8$
- 4) $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$

Каждое из логических выражений F и G содержит 7 переменных. В таблицах истинности выражений F и G есть ровно 8 одинаковых строк, причем ровно в 5 из них в столбце значений стоит 1. Сколько строк таблицы истинности для выражения $F + G$ содержит 1 в столбце значений?

$$120+5=125$$

Задание №4

Демоверсия 2015	Возможные варианты задания
Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 519	<p>Укажите наименьшее число, двоичная запись которого содержит ровно три значащих нуля и две единицы. Ответ запишите в десятичной системе счисления.</p> $10001_2 = 17_{10}$

Решение с сайта : <http://kpolyakov.narod.ru/school/ege.htm>

Задание №5

Демоверсия 2015

Возможные варианты задания

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и Z

Сколько существует маршрутов из A в Z, которые проходят через 6 и более населенных пунктов.

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				30
B			3	4			
C				11			27
D					4	7	10
E						4	8
F					5		2
Z	29						

ABDEFZ

ACDEFZ

ABCDEZ

ABCDEFZ

ACBDEZ

ACBDEFZ

Задание №6

Демоверсия 2015	Возможные варианты задания
<p>У исполнителя Удвоитель две команды:</p> <ol style="list-style-type: none">1. прибавь 1,2. умножь на 2. <p>Запишите порядок команд в программе преобразования числа 3 в число 63, содержащей не более 8 команд.</p>	<p>У исполнителя Аккорд две команды:</p> <ol style="list-style-type: none">1. отними 1,2. умножь на X (неизвестное положительное число). <p>Известно, что программа 12121 переводит число 6 в число 119. Определите значение X.</p>

Разберем по порядку, проблема здесь в том, что мы не знаем значения x , поэтому выполним программу, используя x как переменную:

Вход: 6

1: $6 - 1 = 5$

2: $5 \cdot x = 5x$

1: $5 \cdot x - 1$

2: $(5 \cdot x - 1) \cdot x = 5x^2 - x$

1: $5x^2 - x - 1 = 119$

остаётся решить уравнение

$$5x^2 - x - 1 = 119 \quad \text{или} \quad 5x^2 - x - 120 = 0$$

это уравнение имеет 2 корня, $x_1 = 5$ и $x_2 = -4,8$

нас интересует только целое положительное решение, поэтому ответ – 5

Ответ: 5.

Задание №8

Ниже приведен фрагмент программы. При каком наименьшем введенном числе **A** после выполнения программы значение переменной **C** будет равно 100?

readln (A);

B := 90;

*A := A * 3 - B;*

If A < B then C := B - 10 else C := B + 10;

*A * 3 - 90 >=90*

$$\underline{A = 60}$$

Решение:

Когда переменная C может стать равной 100, если $B = 90$, только тогда, когда будет выполняться оператор $C := B + 10$, а это значит, что A не должно быть меньше B, то есть $A * 3 - 90 \geq 90$. Первое значение A, при котором это может произойти это - 60.

Таким образом, и при выполнении этого задания уходим просто от формального исполнения заданного фрагмента программы.

Задание №10

Все 4-буквенные слова, составленные из букв К, Л, Р, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. КККК
2. КККЛ
3. КККР
4. КККТ

.....

Запишите слово, которое стоит под номером 67.

Решение (2 способ):

Обозначим К = 0, Л = 1, Р = 2, Т = 3. Тогда получается, что список состоит из чисел в системе счисления с основанием 4, количество значащих цифр в которых не превышает 4. Таких чисел $4^4 = 256$. При этом число 0000 в списке пронумеровано 1, 0001 – 2, а под номером 67 будет стоять число, равное 66, которое и нужно будет перевести в четверичную систему счисления.

Разложим 66 на степени четверки ($4^3=64, 4^2=16, 4^1=4, 4^0=1$): $66 = 1 \cdot 64 + 0 \cdot 16 + 0 \cdot 4 + 2 \cdot 1$

Выписав цифры, получим $66 = 1002$. Вспомнив начальные обозначения, запишем искомое слово: ЛККР.

Сколько существует различных последовательностей длины 5 в 4-буквенном алфавите {А, С, G, Т}, которые содержат ровно две буквы А?

Решение:



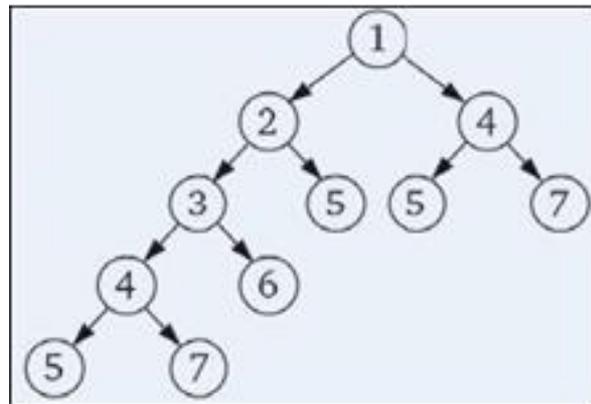
270

Задание №11

Ниже на языке программирования записан рекурсивный алгоритм F. Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова F(1)?

```
procedure F(n: integer);  
begin  
  writeln(n);  
  if n < 5 then begin F(n + 1);  
    F(n + 3)  
  end  
end.
```

Решение: Поскольку в начале каждого вызова на экран выводится значение единственного параметра функции, достаточно определить порядок рекурсивных вызовов и сложить значения параметров. Поскольку при $n < 5$ выполняется два рекурсивных вызова, решать такую задачу «на бумажке» удобно в виде двоичного дерева (в узлах записаны значения параметров при вызове функции):



Складывая все эти числа, получаем ответ 49.

Задание №12

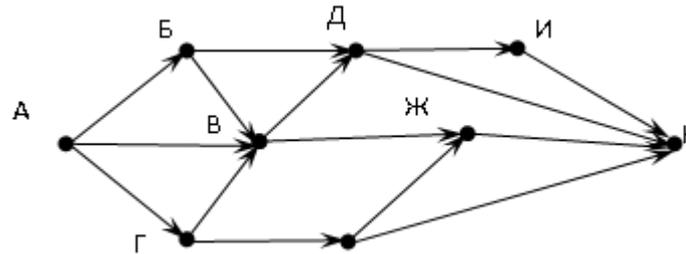
В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес – в виде четырех байтов, причем каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Для узла с IP-адресом 224.32.48.131 адрес сети равен 224.32.32.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Узел	111 00000	00 1 00000	00 11 0000	10000011
Маска	111 11111	11 1 11111	1110 0000	00000000
Сеть	111 00000	00 1 00000	00 10 0000	00000000

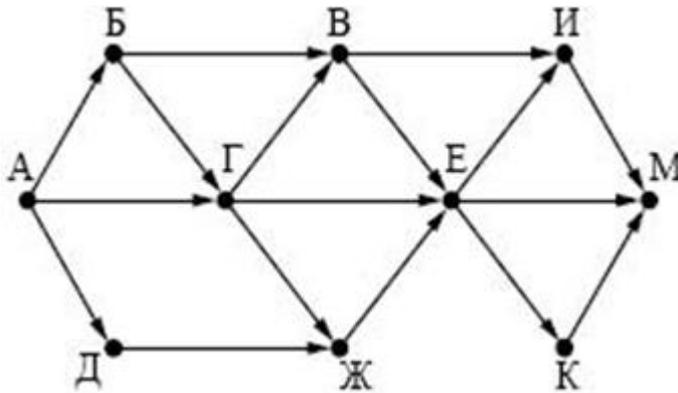
224

Задание №15

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город М и проходящих через город Г?



$$B - 1(A) = 1 \quad V - 2(G) = 2$$

$$G - 1(B) + 1(V) = 2$$

Д - тупик

$$E - 2(V) + 2(Zh) + 2(G) = 6 \quad Zh - 2(G) = 2$$

$$I - 6(E) + 2(V) = 8 \quad K - 6(E) = 6$$

$$M - 8(I) + 6(E) + 6(K) = 20$$

Задание №16

Демоверсия 2015

Сколько единиц содержится в двоичной записи выражения:

$$4^{2014} + 2^{2015} - 8$$

вспомним, что число $2^N - 1$ в двоичной системе записывается как N единиц:

$$2^N - 1 = \underbrace{1 \dots 1}_N$$

а число $2^N - 2^K$ при $K < N$ записывается как $N - K$ единиц и K нулей:

$$2^N - 2^K = \underbrace{1 \dots 1}_{N-K} \underbrace{0 \dots 0}_K$$

число $2^{2015} - 2^3$ запишется как 2012 единиц и 3 нуля прибавление 2^{4028} даст ещё одну единицу, всего получается $2012 + 1 = 2013$ единиц

ответ: 2013

Возможные варианты задания

Известно, что для целого числа X

$$\text{выполнено: } 44_{5+X} - 44_5 = 44_{10}$$

Определите значение X.

Ответ запишите в десятичной системе счисления

Решение:

$$4 * (5 + X) + 4 - 24 = 44$$

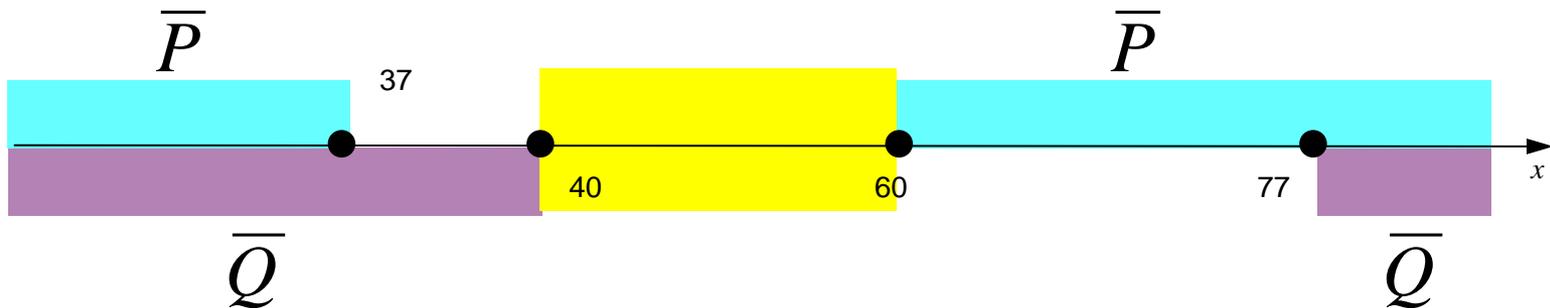
$$\underline{X = 11}$$

Задание №18

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [37; 60]$ и $Q = [40; 77]$. Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка A , что формула

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

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



По рисунку видно, что не перекрыт только отрезок $[40;60]$, его длина — 20, это и есть правильный ответ.

Решение с сайта : <http://kpolyakov.narod.ru/school/ege.htm>

Задание №20

ДемOVERсия 2015

```
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); write (B);
end.
```

Возможные варианты задания

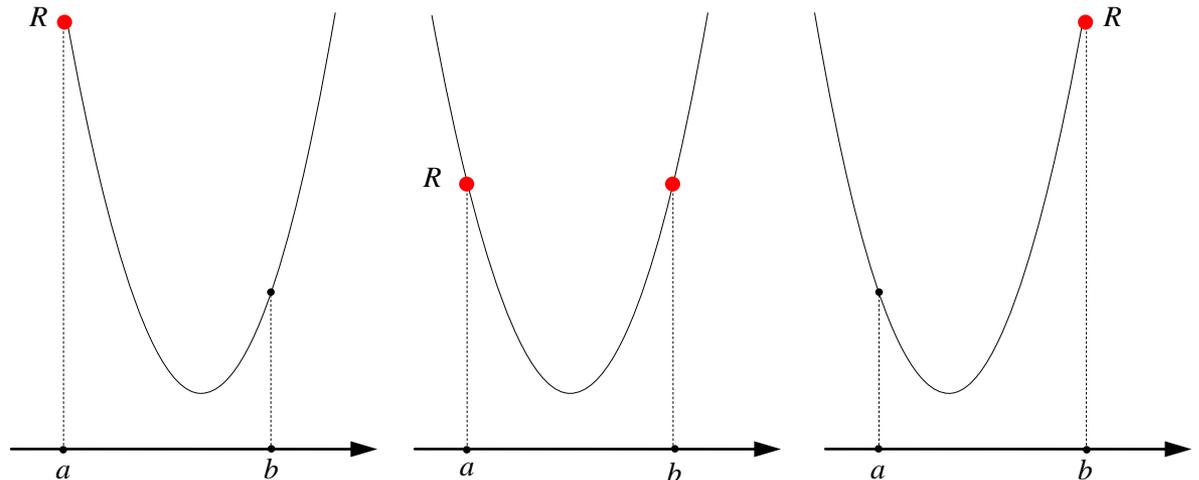
```
var X, A, B: integer;
begin
  readln (X);
  A := 0; B := 1;
  while X > 0 do
  begin
    A := A + 1;
    B := B + (X mod 10);
    X := X div 10
  end;
  writeln(A); write (B);
end.
```

В демоверсии к этому тексту программы формулируется задание: «**Укажите наименьшее из таких чисел X**, при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 15». А в возможном задании – надо определить, **сколько существует таких чисел X**, при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 12.

Задание №21

Определите, какое значение H нужно ввести, чтобы число, напечатанное в результате выполнения следующего алгоритма, было наименьшим.

```
var a,b,t,M,R,H :integer;  
Function F(H, x: integer):integer;  
begin  
  F := 11*(x-H)*(x-H)+13;  
end;  
BEGIN  
  readln(H);  
  a := -10; b := 30;  
  M := a; R := F(H, a);  
  for t := a to b do begin  
    if (F(H, t) > R) then begin  
      M := t;  
      R := F(H, t)  
    end  
  end;  
  write(R)  
END.
```



Решение с сайта : <http://kpolyakov.narod.ru/school/ege.htm>

Таблица соответствия

2015 год	2014 год
Задание 1	A9
Задание 2	A3
Задание 3	A4, A6
Задание 4	A1
Задание 5	A2
Задание 6	A5, B1
Задание 7	A7, B3
Задание 8	B5
Задание 9	A8, B10
Задание 10	B4
Задание 11	B6
Задание 12	B11
Задание 13	A11

2015 год	2014 год
Задание 14	A13
Задание 15	B9
Задание 16	B7
Задание 17	B12
Задание 18	A10
Задание 19	A12
Задание 20	B8
Задание 21	B14
Задание 22	B13
Задание 23	B15
Задание 24	C1
Задание 25	C2
Задание 26	C3
Задание 27	C4