

**Второй (заключительный) этап академического соревнования
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по общеобразовательному предмету
«Информатика», весна 2018 г.**

Вариант № 4

Задание №1

Найти результат сложения смешанных дробей в различных системах счисления

$(AA \frac{A3}{AF})_{24} + (AA \frac{A1}{109})_{12}$ и записать его в виде смешанной дроби в 6-ричной системе счисления.

Задание №2

Найти такие x и y , чтобы удовлетворяли условию
$$\begin{cases} 21_x + 15_y = 46_y \\ 42_y - 12_x = 18_x \end{cases}$$

Задание №3

Упростите логическое выражение до выражения, содержащего не более, чем две логические операции

$$\overline{\overline{Y \cdot (\overline{Y + X})} \rightarrow (Y \cdot \overline{X}) + Y} \rightarrow \overline{\overline{Z + (\overline{Z \cdot X})} \rightarrow (Z \cdot X) \cdot Z}$$

Задание №4

Преподаватель по теории вероятностей славится тем, что выставляет оценку (5, 4, 3 или 2) за экзамен с помощью игральной кости с четырьмя равновероятными состояниями. Друзья по комнате в общежитии Вася, Петя и Коля заключили пари: Если кто-то из них получает оценку 2, то они идут в кино; Если все получают одинаковые оценки, то покупают мороженое. Сколько исходов данного события ребята не учли?

Задание №5

Дана постфиксная (обратная польская) запись арифметического выражения. Запишите в инфиксном виде, вычислите значение заданного выражения при следующих значениях переменных: $x=1, y=2, z=3$

$$z \ x \ y \ + \ * \ z \ y \ x \ * \ x \ - \ / \ +$$

Задание №6

Напишите условие на любом языке программирования для проверки попадания вводимой точки $A(x, y)$ в область, ограниченную функциями $f_1(x) = y, f_2(y) = 7, f_3(x) = \sqrt{x+2}$. Область включает границы

Задание №7

В пункт ЖКХ по работе с населением взяли молодого сотрудника в помощь опытному сотруднику. В задачи сотрудников входит выдача справок населению. Опытный сотрудник выдаёт любую справку за 1 минуты. Молодой же сотрудник выдаёт справки, связанные с

пенсионными льготами за 5 минуты, а все остальные за 30 секунд. В пункт ЖКХ в конце каждой минуты приходит бабушка получить справку о пенсионных льготах по капитальному ремонту. Сколько справок выдаст этот пункт ЖКХ за 10 минут, если в начале очередь пуста, сотрудники не заняты, а первого посетителя отправляют к молодому сотруднику?

Задание №8

Для получения разряда по спортивному туризму необходимо совершить определённое количество походов различной сложности. Начинающих спортсменов стараются оградить от сложных маршрутов с плохими погодными условиями. Плохими условиями являются холод, дождь, ветер и снег. Руководитель группы сказал, что если будет холодно или пойдёт дождь, то поход не состоится. Местный синоптик сказал, что если будет холодно, то пойдёт дождь. А группа посчитала, что если не будет холодно, и поход состоится, то дождя не будет. Все эти мысли можно свести к двум высказываниям, запишите их, используя не более трёх бинарных логических функций.

Задание №9

Что выведет на экран данная программа?

Pascal (Delphi)	C
<pre> program project1 ; function f1 (x : integer) : integer ; function f2 (x : integer) : integer ; begin Write('2 '); if (x<0)then Result:=1 else Result:=f1 (x-1); end; begin if (x<0)then Result:=1 else if (x>10)then Result:=10 else Result:=f2 (x+x div 2); Write('1 '); end; begin WriteLn(f1 (5)); ReadLn; end. </pre>	<pre> #include "stdafx.h" int f2 (int x); int f1 (int x) { int lol ; if (x < 0) lol = 1; else if (x > 10) { lol = 10;} else { lol = f2 (x + x / 2);} printf ("1 "); return(lol); } int f2 (int x) { printf ("2 "); int lol ; if (x < 0){ lol = 1;} else lol = f1 (x - 1); return(lol); } int main() { printf ("%d" , f1 (5)); getchar (); return 42; } </pre>

Задание №10

Что выведет на экран данная программа?

Pascal (Delphi)	C
-----------------	---

```

program project1 ;
const n=5; m = 5;
type ar= array [ 0 .. n-1]of array [
0 .. m-1] of integer ;
var i , j : integer ; a : ar ;
procedure input (x: ar );
begin
for i :=0 to n-1 do
begin
for j :=0 to m-1 do
Write(x[ i ] [ j ] , ' ');
WriteLn;
end;
end;
procedure output(var x: ar );
begin
for i :=0 to n-1 do
begin x[ i ] [ 0 ] := 5 mod( i +1);
x [ 0 ] [ i ]:=5 div( i +1);
end;
for i :=1 to n-1 do
for j :=1 to m-1 do
if (( i+j )mod 2 =0)then
x[ i ] [ j ]:=x[ i -1][ j]+x[ i ] [ j-1]
else x[ i ] [ j ]:=x[ i -1][ j]-x[ i ] [
j -1];
end;
begin
output(a );
input ( a );
end.

```

```

#include "stdafx .h"
const int n = 5 , m = 5;
void input ( int x [ ] [m])
{ for ( int i = 0; i < m; i++)
{ for ( int j = 0; j < n; j++)
printf ("%d " ,x[ i ] [ j ] );
printf ("\n" ); }}
void output( int *x)
{ for ( int i = 0; i < m; i++)
{ *(x + i*n + 0) = 5%(i +1);
*(x + i ) = 5/( i +1);}
for ( int i = 1; i < m; i++)
for ( int j = 1; j < n; j++)
if (( i + j ) % 2 == 0)
*(x + i*n + j ) = *(x + ( i - 1)*n +
j ) + *(x + i*n + j - 1);
else *(x + i*n + j ) = *(x + (
i-1)*n + j ) - *(x + i*n + j -1);}
int main()
{ int a [n ] [m] ;
output (( int *)a );
input ( a );
getchar ();
return 0;}

```

Решение варианта № 4

Задание №1

Найти результат сложения смешанных дробей в различных системах счисления

$(AA\frac{A3}{AF})_{24} + (AA\frac{A1}{109})_{12}$ и записать его в виде смешанной дроби в 6-ричной системе счисления.

$$(AA\frac{A3}{AF})_{24} + (AA\frac{A1}{109})_{12} = (250\frac{243}{255})_{10} + (130\frac{121}{153})_{10} = 380\frac{1334}{765}_{10} = 381\frac{569}{765}_{10} = (1433\frac{2345}{3313})_6$$

Задание №2

Найти такие x и y , чтобы удовлетворяли условию
$$\begin{cases} 21_x + 15_y = 46_y \\ 42_y - 12_x = 18_x \end{cases}$$

Ответ: $x=12, y=8$

Задание №3

Упростите логическое выражение до выражения, содержащего не более, чем две логические операции

$$\overline{\overline{Y \cdot (\overline{Y + X})} \rightarrow (Y \cdot \overline{X}) + Y} \rightarrow \overline{\overline{Z + (\overline{Z \cdot X})} \rightarrow (Z \cdot X) \cdot Z}$$

Ответ: $1 \rightarrow (\overline{Z \cdot X}) = \overline{Z \cdot X}$

Задание №4

Преподаватель по теории вероятностей славится тем, что выставляет оценку (5, 4, 3 или 2) за экзамен с помощью игральной кости с четырьмя равновероятными состояниями. Друзья по комнате в общежитии Вася, Петя и Коля заключили пари: Если кто-то из них получает оценку 2, то они идут в кино; Если все получают одинаковые оценки, то покупают мороженое. Сколько исходов данного события ребята не учли?

Ответ: всего исходов $4*4*4=64$, ребята рассмотрели 222, 22x, 2x2, xx2, x2x, 2xx, 333, 444, 555, где $x=2,3,4$, т.е. рассмотрели $1+3+3+3+9+9+9+1+1+1=40$, значит, осталось рассмотреть $64-40=24$ исхода

Задание №5

Дана постфиксная (обратная польская) запись арифметического выражения. Запишите в инфиксном виде, вычислите значение заданного выражения при следующих значениях переменных: $x=1, y=2, z=3$

$$z \ x \ y \ + \ * \ z \ y \ x \ * \ x \ - \ / \ +$$

Ответ: $z*(x+y) + \frac{z}{(y*x-x)} = 12$

Задание №6

Напишите условие на любом языке программирования для проверки попадания вводимой точки $A(x, y)$ в область, ограниченную функциями $f_1(x) = y, f_2(y) = 7, f_3(x) = \sqrt{x+2}$. Область включает границы

Ответ: $(x \leq 7) \text{ and } (y \geq \sqrt{x+2}) \text{ and } (y \leq x)$

Задание №7

В пункт ЖКХ по работе с населением взяли молодого сотрудника в помощь опытному сотруднику. В задачи сотрудников входит выдача справок населению. Опытный сотрудник выдаёт любую справку за 1 минуты. Молодой же сотрудник выдаёт справки, связанные с пенсионными льготами за 5 минуты, а все остальные за 30 секунд. В пункт ЖКХ в конце каждой минуты приходит бабушка получить справку о пенсионных льготах по капитальному ремонту. Сколько справок выдаст этот пункт ЖКХ за 10 минут, если в начале очередь пуста, сотрудники не заняты, а первого посетителя отправляют к молодому сотруднику?

Ответ:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		2	3	4	5		7	8	
	1	1	1	1	1	6	6	6	6

Младший выдаст 1 справки, а старший 6, суммарно 7.

Задание №8

Для получения разряда по спортивному туризму необходимо совершить определённое количество походов различной сложности. Начинающих спортсменов стараются оградить от сложных маршрутов с плохими погодными условиями. Плохими условиями являются холод, дождь, ветер и снег. Руководитель группы сказал, что если будет холодно или пойдёт дождь, то поход не состоится. Местный синоптик сказал, что если будет холодно, то пойдёт дождь. А группа посчитала, что если не будет холодно, и поход состоится, то дождя не будет. Все эти мысли можно свести к двум высказываниям, запишите их, используя не более трёх бинарных логических функций.

Ответ $(\text{Дождь} \rightarrow \overline{\text{Поход}}) \cdot (\overline{\text{Дождь}} \rightarrow \overline{\text{Холодно}})$

Задание №9

Что выведет на экран данная программа?

Pascal (Delphi)	C
<pre> program project1 ; function f1 (x : integer): integer ; function f2 (x : integer): integer ; begin Write('2 '); if (x<0)then Result:=1 else Result:=f1 (x-1); end; begin if (x<0)then Result:=1 else if (x>10)then Result:=10 else Result:=f2 (x+x div 2); Write('1 '); end; begin WriteLn(f1 (5)); ReadLn; end. </pre>	<pre> #include "stdafx .h" int f2 (int x); int f1 (int x) { int lol ; if (x < 0) lol = 1; else if (x > 10) { lol = 10;} else { lol = f2 (x + x / 2);} printf ("1 "); return(lol); } int f2 (int x) { printf ("2 "); int lol ; if (x < 0){ lol = 1;} else lol = f1 (x - 1); return(lol); } int main() { printf ("%d" , f1 (5)); getchar (); return 42; } </pre>

Ответ: 2 2 2 1 1 1 1 10

Задание №10

Что выведет на экран данная программа?

Pascal (Delphi)	C
<pre> program project1 ; const n=5; m = 5; </pre>	<pre> #include "stdafx .h" const int n = 5 , m = 5; </pre>

<pre> type ar= array [0 .. n-1]of array [0 . .m-1] of integer ; var i , j : integer ; a : ar ; procedure input (x: ar); begin for i :=0 to n-1 do begin for j :=0 to m-1 do Write(x[i] [j] , ' '); WriteLn; end; end; procedure output(var x: ar); begin for i :=0 to n-1 do begin x[i] [0] := 5 mod(i +1); x [0] [i]:=5 div(i +1); end; for i :=1 to n-1 do for j :=1 to m-1 do if ((i+j)mod 2 =0)then x[i] [j]:=x[i -1][j]+x[i] [j-1] else x[i] [j]:=x[i -1][j]-x[i] [j -1]; end; begin output(a); input (a); end. </pre>	<pre> void input (int x [] [m]) { for (int i = 0; i < m; i++) { for (int j = 0; j < n; j++) printf ("%d " ,x[i] [j]) ; printf ("\n"); } } void output(int *x) { for (int i = 0; i < m; i++) { *(x + i*n + 0) = 5%(i +1); *(x + i) = 5/(i +1);} for (int i = 1; i < m; i++) for (int j = 1; j < n; j++) if ((i + j) % 2 == 0) *(x + i*n + j) = *(x + (i - 1)*n + j) + *(x + i*n + j - 1); else *(x + i*n + j) = *(x + (i-1)*n + j) - *(x + i*n + j -1);} int main() { int a [n] [m] ; output ((int *)a); input (a); getchar (); return 0;} </pre>
--	---

Ответ:

5 2 1 1 1

1 3 -2 -1 2

2 1 -1 0 2

1 2 -3 -3 5

0 2 -1 -2 3