

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

Вариант № 3

Вариант №3 Задания

Задание №1

Найти результат сложения смешанных дробей $(AE \frac{B}{A0})_{16} + (AA \frac{B}{A0})_{12}$ и записать его в виде смешанной дроби в 17-ричной системе счисления.

Задание №2

Найти такие x и y , чтобы удовлетворяли условию
$$\begin{cases} 121_x + 14_y = 42_y \\ 37_y - 32_x = 110_x \end{cases}$$

Задание №3

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

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

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 3, то они идут в кино; Если двое из них получают по оценке 2, 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: $x = 1, y = 2, z = 3$

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

Задание №6

Напишите условие на любом языке программирования для проверки попадания вводимой точки $A(x, y)$ в область, ограниченную функциями

$$f_1(y) = 1, f_2(y) = 4, f_3(x) = -\frac{1}{3} \cdot x - \frac{1}{2}, f_4(x) = -x^2 + 6. \text{ Область включает границы}$$

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 минуту. Молодой же сотрудник выдаёт справки, связанные с пенсионными льготами за 3 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 свободного посетителя отправляют к молодому сотруднику?

Задание №8

Аня, Вика и Сергей решили пойти в кино "Движение вверх". Их одноклассники устроили тотализатор, насколько успешным будет этот поход:

1. Аня пойдет только тогда, когда пойдут Вика и Сергей;
2. Аня и Сергей пойдут в кино вместе, или же оба останутся дома;
3. чтобы Сергей пошёл в кино необходимо, чтобы пошла Вика.

Из этих трех утверждений два оказались истинными. Кто из названных ребят пошёл в кино? (Решить с помощью бинарных и унарных логических операций)

Задание №9

Что выведет данная программа на экран?

Delphi	C
<pre> program project1; function f1(x : integer):integer; function f2(x : integer):integer; begin if(x<0)then Result:=1 else Result:=f1(x-1); Write('2 '); 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 </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) { int lol; if (x < 0){lol = 1;} else lol = f1(x - 1); printf("2 "); return(lol); } int main() </pre>

<pre>WriteLn(f1(5)); ReadLn; end.</pre>	<pre>{ printf("%d", f1(5)); getchar(); return 42; }</pre>
---	---

Задание №10

Что выведет данная программа на экран?

Delphi	C
<pre>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] := 1-i; x[0][i]:=1+i; 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; end; output(a); input(a); end.</pre>	<pre>#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) = 1-i; *(x + i) = 1+i; } 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>

Решение варианта № 3

Задание №1

Найти результат сложения смешанных дробей $(AE \frac{B}{A0})_{16} + (AA \frac{B}{A0})_{12}$ и записать его в виде смешанной дроби в 17-ричной системе счисления.

$$AE \frac{B}{A0}_{16} + (AA \frac{B}{A0})_{12} = 174 \frac{11}{160}_{10} + 130 \frac{11}{120}_{10} = 304 \frac{77}{480}_{10} = 10F \frac{49}{1B4}_{17}$$

Задание №2

Найти такие x и y , чтобы удовлетворяли условию $\begin{cases} 121_x + 14_y = 42_y \\ 37_y - 32_x = 110_x \end{cases}$

Ответ: $x = 4, y = 9$

Задание №3

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

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

Ответ: $1 \rightarrow 0 = 0$

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 3, то они идут в кино; Если двое из них получают по оценке 2, то покупают мороженое. Сколько исходов данного события ребята не учли?

Ответ всего исходов: $4 * 4 * 4 = 64$, ребята **рассмотрели** 333,33x,3x3,x33,xx3,x3x,3xx где $x = 2, 4, 5$, и 222,22x,2x2,x22, где $x = 4, 5$ (поскольку 3, уже учтено) т.е. рассмотрели $1+3+3+3+9+9+9+1+2+2+2 = 10 + 27 + 9 = 46$. **Значит**, осталось рассмотреть $64 - 46 = 18$ исходов.

Задание №5

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

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

$$(x * (y - z) + y * (z - x)) * (x + y) = 9$$

Задание №6

Напишите условие на любом языке программирования для проверки попадания вводимой точки $A(x, y)$ в область, ограниченную функциями

$f_1(y) = 1, f_2(y) = 4, f_3(x) = -\frac{1}{3} \cdot x - \frac{1}{2}, f_4(x) = -x^2 + 6$. Область включает границы Ответ:

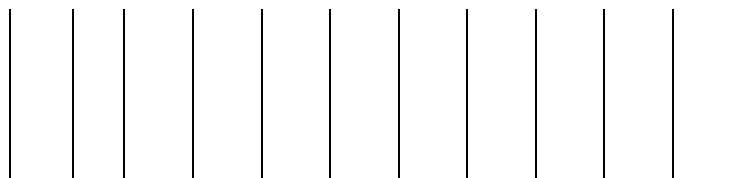
$(x >= 1) \text{ and } (x <= 4) \text{ and } (y >= -1/3 * x - 1/2) \text{ and } (y <= -x * x + 6 * x - 5)$



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 минуту. Молодой же сотрудник выдаёт справки, связанные с пенсионными льготами за 3 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 свободного посетителя отправляют к молодому сотруднику?

Ответ:



Младший выдаст 3 справки, а старший 5, суммарно 8.

Задание №8

Аня, Вика и Сергей решили пойти в кино "Движение вверх". Их одноклассники устроили тотализатор, насколько успешным будет этот поход:

4. Аня пойдет только тогда, когда пойдут Вика и Сергей;
5. Аня и Сергей пойдут в кино вместе, или же оба останутся дома;
6. чтобы Сергей пошёл в кино необходимо, чтобы пошла Вика.

Из этих трех утверждений два оказались истинными. Кто из названных ребят пошёл в кино? (Решить с помощью бинарных и унарных логических операций)

Ответ: (не Аня) * Вика * Сергей

Задание №9

Что выведет данная программа на экран?

Delphi	C
<pre>program project1; function f1(x : integer):integer; function f2(x : integer):integer; begin if(x<0)then Result:=1 else Result:=f1(x-1); Write('2 '); 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) { int lol; if (x < 0){lol = 1;} else lol = f1(x - 1); printf("2 "); return(lol); } int main() { printf("%d", f1(5)); getchar(); return 42; }</pre>

Ответ: 1 2 1 2 1 2 1 1

Задание №10

Что выведет данная программа на экран?

Delphi	C
<pre>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</pre>	<pre>#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"); } }</pre>

```

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] := 1-i; x[0][i]:=1+i;
  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;
  end;
  output(a); input(a);
end.

```

```

void output(int *x){
  for (int i = 0;i < m;i++)
  { *(x + i*n + 0) = 1-i;
    *(x + i) = 1+i;}
  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;
}

```

ОТВЕТ:

1 2 3 4 5

0 2 1 5 0

-1 3 4 1 1

-2 1 3 4 -3

-3 4 7 -3 -6