

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

Вариант № 5

Задание №1

Найти результат сложения смешанных дробей в различных системах счисления

$(51\frac{200}{1000})_7 + (12\frac{100}{421})_9$ и записать его в виде смешанной дроби в 9-ричной системе счисления.

Задание №2

Найти такие x и y , чтобы удовлетворяли условию
$$\begin{cases} 34_x + 14_y = 42_y \\ 37_y - 20_x = 26_x \end{cases}$$

Задание №3

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

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

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

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

Задание №6

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

$f_1(x) = \sin(x), f_2(x) = -x, f_3(x) = \operatorname{ctg}(x), f_4(x) = -0.5$. 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 3 минуты. Молодой же сотрудник выдаёт справки, связанные с

пенсионными льготами за 4 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

В рамках проверки прогнозов погоды опросили нескольких метеорологов. Первый сказал, что если будет мороз, то выпадет снег и будет пасмурно. Второй, что если не будет мороза и пойдет снег, то погода будет пасмурной. Третий, что будет снег, если будет пасмурно. Четвертый сказал, что неправда, что если не будет мороза, то будет пасмурная погода. ГидроМедЦентр России указал, что все утверждения истинны. Запишите в одно утверждение все высказывания с использованием не более чем двух бинарных логических операций.

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 mod 3); 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% 3);} 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
<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] := 5 div(i +1); x [0] [i]:=5 mod(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>#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; }</pre>

Решение варианта № 5

Задание №1

Найти результат сложения смешанных дробей в различных системах счисления

$(51\frac{200}{1000})_7 + (12\frac{100}{421})_9$ и записать его в виде смешанной дроби в 9-ричной системе счисления.

$$(51\frac{200}{1000})_7 + (12\frac{100}{421})_9 = (36\frac{98}{343})_{10} + (11\frac{81}{343})_{10} = (47\frac{179}{343})_{10} = (52\frac{218}{421})_9$$

Задание №2

Найти такие x и y , чтобы удовлетворяли условию
$$\begin{cases} 34_x + 14_y = 42_y \\ 37_y - 20_x = 26_x \end{cases}$$

Ответ: $x=7, y=9$

Задание №3

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

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

Ответ: $X \rightarrow Z = \overline{X} + Z$

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 5, то они идут в кино; Если двое из них получают одинаковые оценки, то покупают мороженое. Сколько исходов данного события ребята не учли?

Ответ: всего исходов: $4*4*4 = 64$, ребята рассмотрели $555, 55x, 5x5, x55, xx5, x5x, 5xx$ где x 2,3,4, т.е. рассмотрели $1+3+3+3+9+9+9 = 1+9+27 = 37$ для 1го условия, и $222, 22x, 2x2, x22$, где x 3,4, $333, 33x, 3x3, x33$, где x 2,4, $444, 44x, 4x4, x44$, где x 2,3, т.е. рассмотрели $3*(1 + 2 + 2 + 2) = 3*7 = 21$ для 2го. Значит, осталось рассмотреть $64 - 37 - 21 = 8$ исходов

Задание №5

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

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

Ответ: $x + y*(x-z) - (y*x + z*(y-x)) = -8$

Задание №6

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

$$f_1(x) = \sin(x), f_2(x) = -x, f_3(x) = \operatorname{ctg}(x), f_4(x) = -0.5. \text{ Область включает границы}$$

Ответ: $(y \leq \sin(x)) \text{ and } (y \leq \operatorname{ctg}(x)) \text{ and } (y \geq -x) \text{ and } (y \geq -0.5)$

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 3 минуты. Молодой же сотрудник выдаёт справки, связанные с пенсионными льготами за 4 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	2	2	4	4	4	5	5
1	1	1	1	3	3	3	3	3	6

Младший выдаст 2 справки, а старший 2, суммарно 4.

Задание №8

В рамках проверки прогнозов погоды опросили нескольких метеорологов. Первый сказал, что если будет мороз, то выпадет снег и будет пасмурно. Второй, что если не будет мороза и пойдёт снег, то погода будет пасмурной. Третий, что будет снег, если будет пасмурно. Четвёртый сказал, что неправда, что если не будет мороза, то будет пасмурная погода. ГидроМедЦентр России указал, что все утверждения истинны. Запишите в одно утверждение все высказывания с использованием не более чем двух бинарных логических операций.

Ответ:

1. если будет мороз (M), то выпадет снег (S) и будет пасмурно (P)
2. если не будет мороза и пойдёт снег, то погода будет пасмурной
3. будет снег, если будет пасмурно

4. неверно, что если не будет мороза, то будет пасмурная погода

$$\overline{P \cdot S \cdot M}$$

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 mod 3); 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% 3);} 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 1 1 1 1

Задание №10

Что выведет на экран данная программа?

Pascal (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] := 5 div(i +1); x [0] [i]:=5 mod(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>#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; }</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