

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

Вариант № 2

Задание №1

Найти результат сложения смешанных дробей $(27 \frac{54}{148})_9 + (17 \frac{20}{21})_{12}$ и записать его в 5-ричной системе счисления.

Задание №2

Найти такие x и y , чтобы удовлетворяли условию
$$\begin{cases} 100_x + D_y = 26_y \\ 22_y - 24_x = 40_x \end{cases}$$

Задание №3

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

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

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 5, 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: $x=1, y=2, z=3$

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

Задание №6

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

$$f_1(y) = 0.5, f_2(y) = 3.5, f_3(x) = \sin(x), f_4(x) = \cos(x). \text{ Область включает границы.}$$

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 2 минуты. 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 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 дождь, ветер и снег. Однако на маршрут на Южном Урале можно пускать новичков при комбинации двух из трех плохих условий. Южный Урал характерен тем, что если на нем идет дождь, то обязательно будет идти и снег, но если нет ветра, то снега не будет. Можно ли выпустить группу новичков, если известно, что завтра будет дождь? Обоснуйте выбор 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*3); Write('2 '); end; begin Write('1 '); if(x<0)then Result:=1 else if(x>10)then Result:=10 else Result:=f2(x-x div 2); end; begin WriteLn(f1(5)); </pre>	<pre> #include "stdafx.h" int f2(int x); int f1(int x) { int lol; printf("1 "); if (x < 0) { lol = 1; } else if (x > 10) { lol = 10; } else {lol = f2(x - x / 2);} return(lol); } int f2(int x) { int lol; if (x < 0) { lol=1; } else lol=f1(x * 3); printf("2 "); return(lol); } int main() { printf("%d", f1(5)); </pre>

<pre> ReadLn; end.</pre>	<pre> getchar(); return 42; } \end{lstlisting} \end{minipage}</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 № 2

Задание №1

Найти результат сложения смешанных дробей $(27\frac{54}{148})_9 + (17\frac{20}{21})_{12}$ и записать его в 5-ричной системе счисления.

$$27\frac{54}{148}_9 + 17\frac{20}{21}_{12} = 25\frac{49}{125}_{10} + 19\frac{24}{25}_{10} = 44\frac{169}{125}_{10} = 45\frac{44}{125}_{10} = 140\frac{134}{1000}_5$$

Задание №2

Найти такие x и y , чтобы удовлетворяли условию
$$\begin{cases} 100_x + D_y = 26_y \\ 22_y - 24_x = 40_x \end{cases}$$

$$x = 5, y = 16$$

Задание №3

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

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

$$(X \rightarrow \dots) \rightarrow 1 = 1$$

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 все получают одинаковые оценки, то покупают мороженое. Сколько исходов данного события ребята не учли?

Ответ: всего исходов: $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$, ребята рассмотрели $555, 55x, 5x5, x55, xx5, x5x, 5xx, 444, 333, 222$ где $x = 2, 3, 4$, т.е. рассмотрели $1 + 3 + 3 + 3 + 9 + 9 + 9 + 1 + 1 + 1 = 1 + 9 + 30 = 40$. 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: $x=1, y=2, z=3$

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

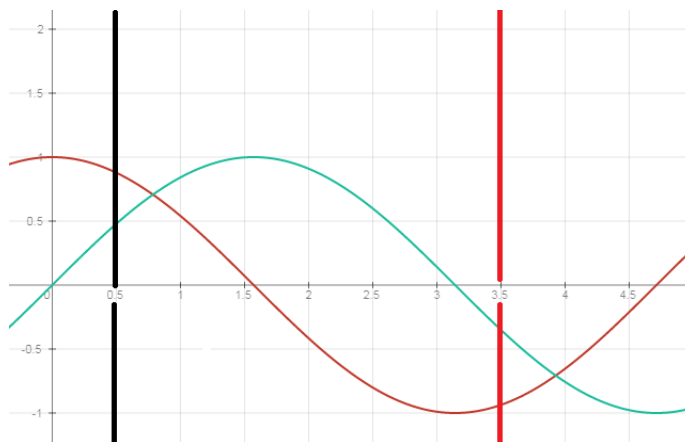
$$(x + (y * x - z) * (z - x)) * y = -2$$

Задание №6

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

$f_1(y) = 0.5, f_2(y) = 3.5, f_3(x) = \sin(x), f_4(x) = \cos(x)$. Область включает границы Ответ:

$(x \geq 0.5) \text{ and } (x \leq 3.5) \text{ and } ((\sin(x) \geq \cos(x)) \text{ and } (y \leq \sin(x)) \text{ and } (y \geq \cos(x))) \text{ or } ((\sin(x) \leq \cos(x)) \text{ and } (y > \sin(x)) \text{ and } (y \leq \cos(x)))$



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 2 минуты. 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 первого посетителя отправляют к молодому сотруднику?

Ответ:

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

Младший выдаст 3 справки, а старший 4, 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 дождь, ветер и снег. Однако на маршрут на Южном Урале можно пускать новичков при комбинации двух из трех плохих условий. Южный Урал характерен тем, что если на нем идет дождь, то обязательно будет идти и снег, но если ветер, то снега не будет. Можно ли будет выпустить группу новичков, если

известно, что завтра будет дождь? Обоснуйте выбор с помощью бинарных и унарных логических операций.

Ответ:

1. Будет пасмурная погода с дождём, пасмурная погода and дождь
2. Если будет дождь, то будет и снег. Дождь => снег
3. Если будет пасмурная погода с ветром, то снега не будет, (пасмурная погода and ветер) => снег
4. Вывод: ветра не будет.

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*3); Write('2 '); end; begin Write('1 '); if(x<0)then Result:=1 else if(x>10)then Result:=10 else Result:=f2(x-x div 2); end; begin WriteLn(f1(5)); ReadLn; end. </pre>	<pre> #include "stdafx.h" int f2(int x); int f1(int x) { int lol; printf("1 "); if (x < 0) { lol = 1;} else if (x > 10) { lol = 10;} else {lol = f2(x - x / 2);} return(lol); } int f2(int x) { int lol; if (x < 0) { lol=1; } else lol=f1(x * 3); printf("2 "); return(lol); } int main() { printf("%d", f1(5)); getchar(); return 42; } </pre>

Ответ: 1 1 1 2 2 10

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; 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) = 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>

Ответ:

1 0 -1 -2 -3

2 2 -3 -5 2

3 -1 -4 -1 1

4 3 -7 -8 9

5 -2 -9 1 10