

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

Вариант № 1

Задание №1

Найти результат сложения смешанных дробей $(34\frac{100}{236})_7 + (13\frac{18}{19})_{16}$ и записать его в 5-ричной системе счисления.

Задание №2

Найти такие x и y , чтобы удовлетворяли условию
$$\begin{cases} 25_x + 111_y = 1102_y \\ 1021_y - 14_x = 20_x \end{cases}$$

Задание №3

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

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

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 5, то они идут в кино; Если все 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: $x = -5, y = 2, z = 3$

$$X \ y \ Z \ * \ X \ y \ - \ X \ *$$

Задание №6

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

$$f_1(y) = 1, f_2(y) = 3, f_3(x) = \sin(x), f_4(x) = 0.25 \cdot x^2 - 2.5. \text{ Область включает границы.}$$

Задание №7

Каждые 2 минуты в общепит входит новин! человек, который закатывает 2 чая, но если места нет, то он уходит ничего не заказав. Каждый чай готовится 5 минут и стоит 99 рублей. В ресторане сети место для 5 человек. Заказ одного посетителя обрабатывает отдельный повар.

Сколько прибыли не дополучит компания за 40 минут? (Нужно определить, сколько человек не закажет ничего из-за того, что не смогут войти).

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. 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.

Задание №9

Что выведет данная программа на экран?

Delphi	C
<pre> program project1; var flag1, flag2 : boolean; function f1(x : integer):integer; function f2(x : integer):integer; begin Write('2 '); if(x<0)then Result:=1 else Result:=f1(x*2); end; begin if(x<0)then Result:=1 else if(x>10)then Result:=10 else Result:=f2(x-1); Write('1 '); 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 - 1); printf("1 "); return(lol); } int f2(int x) { printf("2 "); if (x < 0) { return (1);} else return(f1(x * 2)); } </pre>

<pre> begin WriteLn(f1(5)); ReadLn; end. </pre>	<pre> int main() { 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] := i; x[0][i]:=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; </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) = i; *(x + i) = 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); } </pre>

begin

output(a); input(a);

end.

input(a);

getchar();

return 0;

}

Решения варианта № 1

Вариант №1

Задание №1

Найти результат сложения смешанных дробей $(34\frac{100}{236})_7 + (13\frac{18}{19})_{16}$ и записать его в 5-ричной системе счисления.

$$34\frac{100}{236}_7 + 13\frac{18}{19}_{16} = 25\frac{49}{125}_{10} + 19\frac{24}{25}_{10} = 44\frac{169}{125}_{10} = 45\frac{44}{125}_{10} = 140\frac{134}{1000}_5$$

Задание №2

Найти такие x и y , чтобы удовлетворяли условию
$$\begin{cases} 25_x + 111_y = 1102_y \\ 1021_y - 14_x = 20_x \end{cases}$$

Ответ: $x = 10, y = 3$

Задание №3

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

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

Ответ: $(X \rightarrow Y) \rightarrow 0 = X \cdot \overline{Y}$

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 по оценке 2, то покупают мороженое. Сколько исходов данного события ребята не учли?

Ответ всего исходов: $4 * 4 * 4 = 64$, ребята **рассмотрели** $555, 55x, 5x5, x55, xx5, x5x, 5xx, 222$ где $x = 2, 3, 4$, т.е. рассмотрели $1 + 3 + 3 + 3 + 9 + 9 + 9 + 1 = 2 + 9 + 27 = 38$. **Значит**, осталось рассмотреть $64 - 38 = 26$ исхода

Задание №5

Дана постфиксная (обратная польская) запись арифметического выражения. Запишите в инфиксном виде, вычислите значение заданного выражения при следующих значениях переменных: $x = -5, y = 2, z = 3$

$$X y Z * X y - X *$$

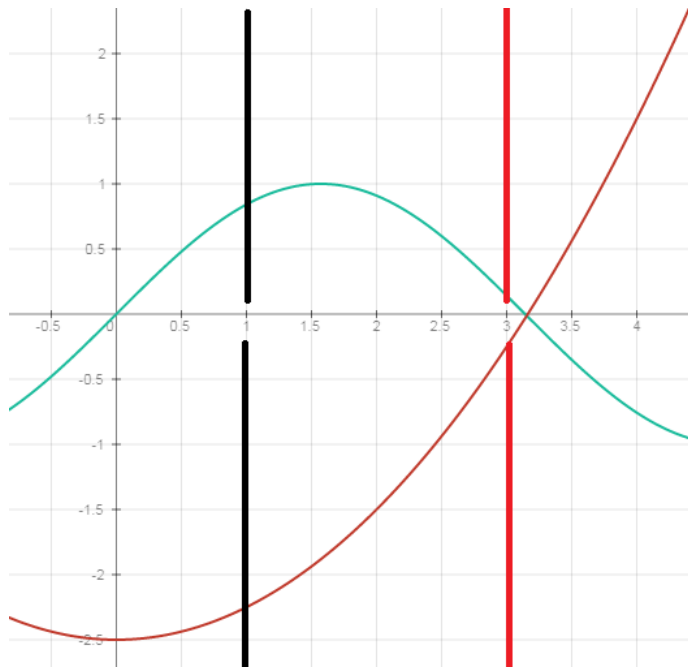
$$(x + y) * z + (x - y) * x = 26$$

Задание №6

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

$f_1(y) = 1, f_2(y) = 3, f_3(x) = \sin(x), f_4(x) = 0.25 \cdot x^2 - 2.5$. Область включает границы

Ответ: $(x \geq 1) \text{ and } (x \leq 3) \text{ and } (y \leq \sin(x)) \text{ and } (y \geq (0.25 * x * x - 2.5))$



Задание №7

Каждые 2 минуты в общепит входит новин! человек, который закатывает 2 чая, но если места нет, то он уходит ничего не заказав. Каждый чай готовится 5 минут и стоит 99 рублей. В ресторане сети место для 5 человек. Заказ одного посетителя обрабатывает отдельный повар. Сколько прибыли не дополучит компания за 40 минут? (Нужно определить, сколько человек не закажет ничего из-за того, что не смогут войти).

Ответ: 0 человек не закажет ничего, поэтому не дополученная прибыль будет равна нулю.

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. 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. сели не будет мороза и пойдет снег, то погода будет пасмурной
3. будет снег, сели будет пасмурно
4. неверно, что сели не будет мороза, то будет пасмурная погода

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

Задание №9

Что выведет данная программа на экран?

Delphi	C
<pre> program project1; var flag1, flag2 : boolean; function f1(x : integer):integer; function f2(x : integer):integer; begin Write('2 '); if(x<0)then Result:=1 else Result:=f1(x*2); end; begin if(x<0)then Result:=1 else if(x>10)then Result:=10 else Result:=f2(x-1); 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 - 1); printf("1 "); return(lol); } int f2(int x) { printf("2 "); if (x < 0) { return (1);} else return(f1(x * 2)); } int main() { printf("%d",f1(5)); getchar(); return 42; } </pre>

Ответ: 2 2 1 1 1 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] := i; x[0][i]:=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; 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) = i; *(x + i) = 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:

0 1 2 3 4

1 2 0 3 1

2 0 0 3 4

3 3 -3 0 4

4 -1 -4 4 8