

Шифр 418210
(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету ИНФОРМАТИКА
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника СМИРНОВ ПАВЕЛ ПЕТРОВИЧ

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Москва, школа №1929

Регистрационный номер ШМ 4024

Вариант задания 1

Дата проведения "18" февраля 20 18 г.

С работой ознакомлен 26.02.18 П.Смир

Подпись участника П.Смир

418210

1

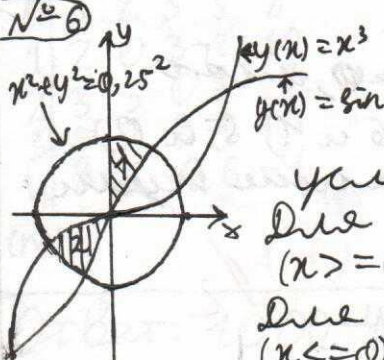
Часть из них

№3) $(x \rightarrow \bar{y}) \& (z \rightarrow y) = ?$ Замена импликаций $A \rightarrow B = \bar{A} \vee B$
 Тогда получаем $x \rightarrow \bar{y} = \bar{x} \vee \bar{y}$; $z \rightarrow y = \bar{z} \vee y$ Двойное отрицание $\bar{\bar{A}} = A$
 По закону де Моргана: $\overline{\bar{x} \vee \bar{y}} = x \& y$; $\overline{\bar{z} \vee y} = z \& \bar{y}$
 Итого: $\overline{(\bar{x} \vee \bar{y}) \& (\bar{z} \vee y)} = (\overline{\bar{x} \vee \bar{y}}) \vee (\overline{\bar{z} \vee y}) = x \& y \vee z \& \bar{y}$
 Ответ: $x \& y \vee z \& \bar{y}$.

№4) Пятерки - 3 шт., четверки - 5 шт., тройки - 10 шт., двоек - ∞.
 Сколько способов для оценивания группы из 18 студентов.
 Число способов - это количество размещений каждой оценки среди 18 студентов, сложное
 По формуле для размещения k элементов среди n элементов (по n позициям) $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$
 Для пятерок $A_{18}^3 = \frac{18!}{15!}$; четверок $A_{18}^5 = \frac{18!}{13!}$; троек $A_{18}^{10} = \frac{18!}{8!}$
 двоек $A_{18}^{18} = 18!$
 Всего - это сумма размещений с их количеством
 $A_{\text{общ}} = A_{18}^3 + A_{18}^5 + A_{18}^{10} + A_{18}^{18} = \frac{18!}{15!} + \frac{18!}{13!} + \frac{18!}{8!} + 18! = 18 \cdot 17 \cdot 16 + \frac{18!}{13!} + \frac{18!}{8!} + 18!$

Ответ: $\frac{18!}{15!} + \frac{18!}{13!} + \frac{18!}{8!} + 18! = 18 \cdot 17 \cdot 16 [1 + 15 \cdot 14 (1 + 13 \cdot 12 \cdot 11 \cdot 9 (1 + 8!))]$.

№5) $xy + xz + a \cdot b - c \cdot x +$ $x=3, y=5, z=3, a=1, b=0, c=2$
 Некоторые стадии преобразования выражения:
 $(x+y) \cdot (x+z) \cdot a \cdot b - c \cdot x + \rightarrow ((x+y) \cdot (x+z) \cdot a - b) \cdot c \cdot x + \rightarrow$
 $\rightarrow (x+y) \cdot (x+z) \cdot a - b) \cdot c + x$ (линейная форма бинарного дерева)
 Его значение: $((3+5) \cdot (3+3) \cdot 1 - 0) \cdot 2 + 3 = 48 - 2 + 3 = 99$
 Ответ: $((x+y) \cdot (x+z) \cdot a - b) \cdot c + x$ - его значение равно 99.

№6) 
 Окружность с радиусом $r=0,25$ и центром в $(0;0)$ задается уравнением $x^2+y^2=0,25^2=0,0625$
 Все области внутри круга - обшес
 условие на языке СИ $x \cdot x + y \cdot y \leq 0,0625$
 Для области 1: I четверть, выше $y(x)=\sin x$
 $(x \geq 0) \& (y \geq 0) \& (y \geq \sin(x))$
 Для области 2: II четверть, ниже $y=x^3$, но выше $y=\sin(x)$
 $(x \leq 0) \& (y \leq 0) \& (y \leq x \cdot x \cdot x) \& (y \geq \sin(x))$

№6 (продолжение)
 объединяя решения для областей 1 и 2, получаем ответ:

Ответ: на языке Си
 $((x*x + y*y = 0,0625) \& \& (x \geq 0) \& \& (y \geq 0) \& \& (y \geq \sin(x))) \mid \mid$
 $\mid \mid ((x*x + y*y = 0,0625) \& \& (x \leq 0) \& \& (y \leq 0) \& \& (y \geq \sin(x)) \& \& (y \leq x*x + x))$

№7
 каждые 2 мин + 1 человек (+2 газ)
 1 газ - 5 мин и 99 р. Место только для 5 человек
 Сколько прибыли недополучит компания за 40 мин?
 Какое ~~отвечает~~ время с прихода первого посетителя. Далее оформили расписание в таблице
 Ож. - ожидание 1-газ 12.12. - сколько времени прошло на газовой 1 и 2 газ

№ посетителя	1	2	3	4	5	6	7	8	Кол-во денег не заказав мин
минуты									
0	0								
2	2 0 Ож.								
4	4 0 Ож. Ож.								
6	6 1 Ож. Ож. Ож.								
8	8 3 Ож. Ож. Ож. Ож.								
10	10 4 Ож. Ож. Ож. Ож. Ож.								
12	—	2 0 Ож. Ож. Ож. Ож.							1
14	—	4 0 Ож. Ож. Ож. Ож.							2
16	—	6 1 Ож. Ож. Ож. Ож.							3
18	—	8 3 Ож. Ож. Ож. Ож.							4
20	—	10 4 Ож. Ож. Ож. Ож.							4

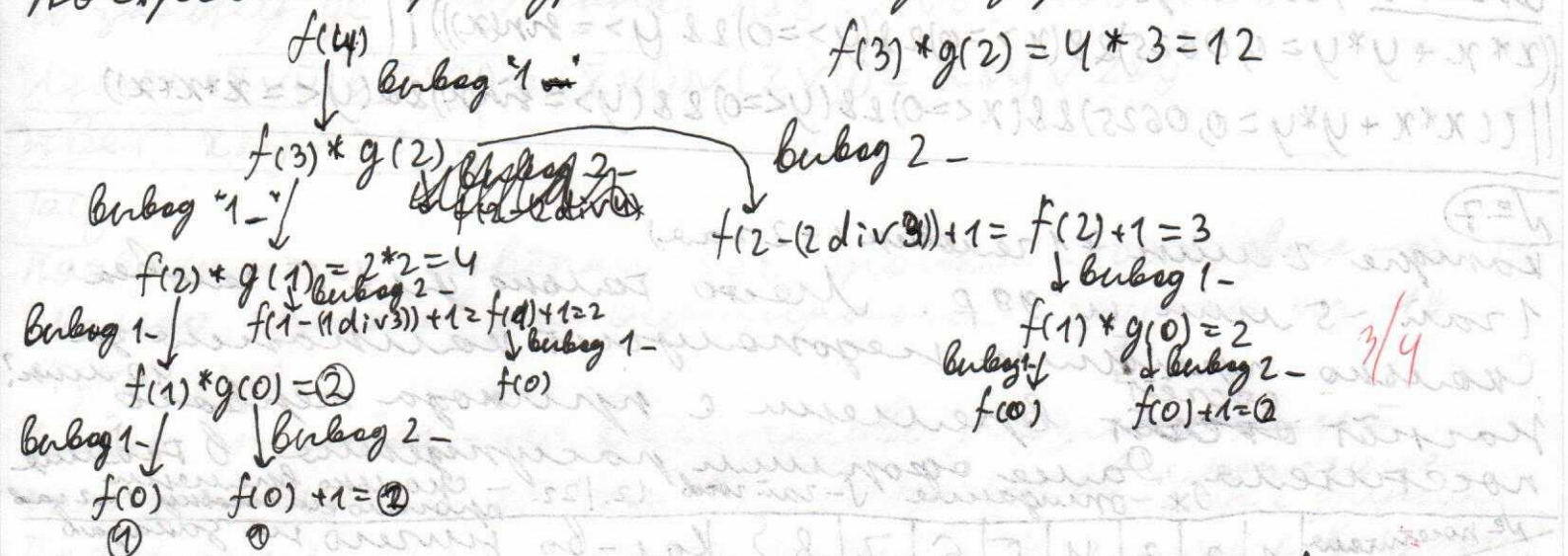
Для периодов 12-30 и 32-40 ситуация будет аналогична периоду 12-20. Всего денег не заказат $4 \cdot 3 = 12$ человек. Минусе прибыли: $2 \cdot 99 \cdot 12 = 198 \cdot 12 = 2376$ р)

Ответ: недополучит 2376 р; 12 человек денег не заказат.

№8
 Д - наличие дождя, С - наличие снега, В - наличие ветра
 Особенность Южного Урала: $(D \rightarrow C) \& (B \rightarrow \bar{C}) = 1$
 Известно, что завтра будет дождь. Значит, завтра обязательно будет идти снег. Тогда не должно быть ветра. В импликационном виде $D \rightarrow C = 1 \Rightarrow D = 1 \ C = 1$
 $B \rightarrow \bar{C} = B \rightarrow 0 = 1 \Rightarrow B = 0$
 Тогда будет комбинация из двух логич. условий, поэтому повлиять можно вывести.

Ответ: да, можно.

№9) В данной программе описывается рекурсивный алгоритм с выводами '1' или '2' (единица и пробел или двоичка и пробел) в процессе рекурсии. Построим рекурсию в виде дерева (— продам



Сначала программа работает с функцией $f(x)$, а потом $g(x)$. То есть сначала идёт вывод 1-, а потом 2-. Результат 12 будет в самом конце строки.

Полученная строка: $\underbrace{1-1-1-1-2}_{f(4) \rightarrow f(1)} \underbrace{2-1-2-1-1-2}_{g(0) \rightarrow g(1)} \text{рез-т } 12$

Ответ: строка вида: 1-1-1-1-2-2-1-2-1-1-2-12, где '-' это пробелы (или 1 1 1 1 2 2 1 2 1 1 2 12).

№10) Матрица

После ввода первых рядов

	0	1	2	3	4	(n)
0	1	2	3	5	8	
1	2					
2	3					
3	5					
4	8					

После цикла для $k=3$:

	0	1	2	3	4	(n)
0	1	2	3	5	8	
1	2	0	3	-2	-10	
2	3	3	0	8	-8	
3	5	2	8	0	10	
4	8	6	-2	6	-4	

(m)

После выполнения цикла для $k=1$

	0	1	2	3	4	(n)
0	1	2	3	5	8	
1	2	0	3	-2	-10	
2	3	3	6	8	-2	
3	5	2	-4	4	2	
4	8	6	2	6	8	

После вывода (из-за увеличения индексов)

	0	1	2	3	4	(n)
0	1	2	3	5	8	
1	2	0	3	2	6	
2	3	3	0	8	-2	
3	5	-2	8	0	6	
4	8	-10	6	10	-4	

(n)

После цикла для $k=2$

	0	1	2	3	4	(n)
0	1	2	3	5	8	
1	2	0	3	-2	-10	
2	3	3	0	8	-8	
3	5	2	8	0	18	
4	8	6	8	-2	0	

(m)

После вывода (из-за увеличения индексов, сумма индексов равна 5)

	0	1	2	3	4	(n)
0	1	2	3	5	8	
1	2	0	3	2	6	
2	3	3	0	8		
3	5	-2	8			
4	8	-10	6			

(с переходом на новую строку когда сумма индексов стала равна 5)

Ответ: 1000-4 элемента главной диагонали матрицы в памяти компьютера