

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

419204

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету ИНФОРМАТИКА
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника МАЛЫШЕВ Кирилл Владимирович


Город, № школы (образовательного учреждения) Москва, РБОУ Лицей 1581,

11 класс

Регистрационный номер ИМ 0641

Вариант задания 8

Дата проведения “19” марта 2017г.

Сработал ознакомлен
21.02.17г. 

Подпись участника



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

419204

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант №

8

Задача 8 (продолжение)

Решите систему уравнений.

$$2 \begin{cases} \frac{4}{5^2} x_2 + \frac{4}{5^3} x_1 = \frac{A}{5} \end{cases} \Rightarrow x_3 = A$$

$$3 \begin{cases} \frac{4}{5} x_3 + \frac{4}{5^2} x_2 + \frac{4}{5^3} x_1 = A \end{cases}$$

$$3 \begin{cases} \frac{4}{5^2} x_3 + \frac{4}{5^3} x_2 + \frac{4}{5^4} x_1 = \frac{A}{5} \end{cases} \Rightarrow x_4 = A$$

$$4 \begin{cases} \frac{4}{5} x_4 + \frac{4}{5^2} x_3 + \frac{4}{5^3} x_2 + \frac{4}{5^4} x_1 = A \end{cases}$$

$$4 \begin{cases} \frac{4}{5^2} x_4 + \frac{4}{5^3} x_3 + \frac{4}{5^4} x_2 + \frac{4}{5^5} x_1 = \frac{A}{5} \end{cases}$$

$$5 \begin{cases} \frac{4}{5} x_5 + \frac{4}{5^2} x_4 + \frac{4}{5^3} x_3 + \frac{4}{5^4} x_2 + \frac{4}{5^5} x_1 = A \end{cases} \Rightarrow x_5 = A$$

$$5 \begin{cases} \frac{4}{5} x_5 + \frac{4}{5^2} x_4 + \frac{4}{5^3} x_3 + \frac{4}{5^4} x_2 + \frac{4}{5^5} x_1 = A \end{cases}$$

$$1 \begin{cases} \frac{4}{5} x_5 + \frac{4}{5^2} x_4 + \frac{4}{5^3} x_3 + \frac{4}{5^4} x_2 + \frac{4}{5^5} x_1 + \frac{16}{5} x_1 = 4A \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{16}{5} x_1 = 3A; x_1 = \frac{15}{16} A \Rightarrow \frac{4}{5} x_2 + \frac{4 \cdot 15^3}{5^2 \cdot 16^4} A = A \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{4}{5} x_2 = \frac{17}{16} A; x_2 = \frac{17}{16} A \end{cases}$$

Ответ: В кругах 1, 2, 3, 4, 5 было $\frac{15}{16} A$, $\frac{17}{16} A$, A , A , A генет
соответственно при $n = 5$.

~~Задание~~ можно заметить, что
 в 1-й круге будет $\frac{n(n-2)}{(n-1)^2} A$ генет;
 во 2-й: $\frac{n^2-2n+2}{(n-1)^2} A$;
 в остальных: A генет.

+ 1

Задача 10.

После выполнения 1-го цикла матрица будет
 иметь такой вид:

	0	1	2	3	4
0	-1	1	-2	2	-3
1	3	-4	4	-5	5
2	-6	6	-7	7	-8
3	9	-9	9	-10	10
4	-11	11	-12	12	-13

После 1-й операции второго цикла
 матрица будет такая:

	0	1	2	3	4
0	-2	-1	-4	0	-5
1	-1	-4	-5	-5	-6
2	-8	-7	-12	-8	-13
3	6	-9	2	-10	1
4	-13	-14	-17	-13	-18

Ответ:

В конце выполнения программы
 матрица будет такой:

	0	1	2	3	4
0	-2	-5	-10	-10	-11
1	-5	-8	-13	-13	-14
2	-12	-15	-20	-20	-21
3	-19	-22	-27	-27	-28
4	-26	-29	-34	-34	-35

0,75

+

Элементы побочной диагонали от $D[4,0]$ до $D[0,4]$:

-19; -22; -27; -34; -35

82 (восемьдесят два) балла *Красав*

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
8	8	8	8	8	8	12	12	12	16	82
1	1	1	0,25	0	1	1	1	1	0,75	
8	8	8	2	0	8	12	12	12	12	82

419204

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант №

8

Задача 1.

Найдём первые несколько цифр после запятой в восьмичисловой записи числа 357,45:

$$0,45 \cdot 8 = 3,6$$

$$0,6 \cdot 8 = 4,8$$

$$0,8 \cdot 8 = 6,4$$

$$0,4 \cdot 8 = 3,2$$

$$0,2 \cdot 8 = 1,6$$

$$0,6 \cdot 8 = 4,8$$

$$0,8 \cdot 8 = 6,4$$

Заметим, что образуется период. Дробная часть будет записываться так: $0,3(4631)_8$
Длина периода: 4 цифры.

Пусть a_n — n -ная цифра после запятой, тогда

$$a_2 = a_{2+1992} = a_{1994} = 4 \quad (1992 \div 4); \quad a_5 = a_{1997} = 1$$

Ответ: 1. + (1)

Задача 2.

Разложим на простые множители число 360:

$$360 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5$$

Два натуральных числа должны в совокупности иметь те же ~~все~~ множители и иметь разность 66.

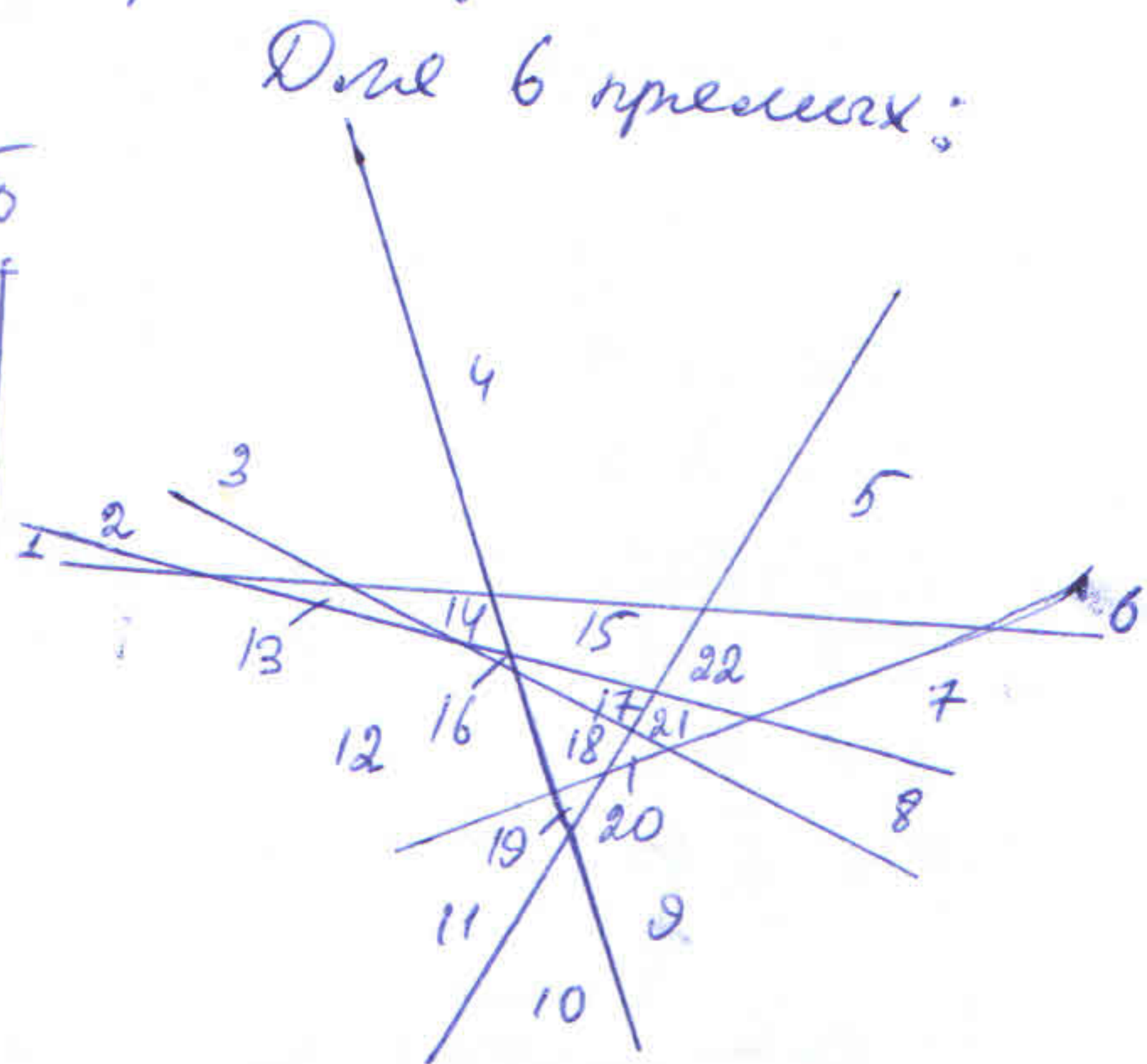
Пусть перемножение различных простых множителей числа 360 не даёт такое 2 числа 24 и 90. Действительно, $90 - 24 = 66$
 $24 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$
 $90 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5$

Ответ: 24 и 90.

Задача 3.

Рассмотрим несколько случаев с небольшим количеством прямых и найдём зависимость числа точек пересечения от количества прямых. Составим таблицу:

кол-во прямых	число точек
0	1
1	2
2	4
3	7
4	11
5	16
6	22



Заметим, что число точек увеличивается как арифметическая прогрессия второго порядка (a_n) , $d=1$. Найдём её 15-й член:

$$a_{15} = a_1 + S_{15} = 1 + \frac{2+1 \cdot 14}{2} \cdot 15 = 121$$

Ответ: 121

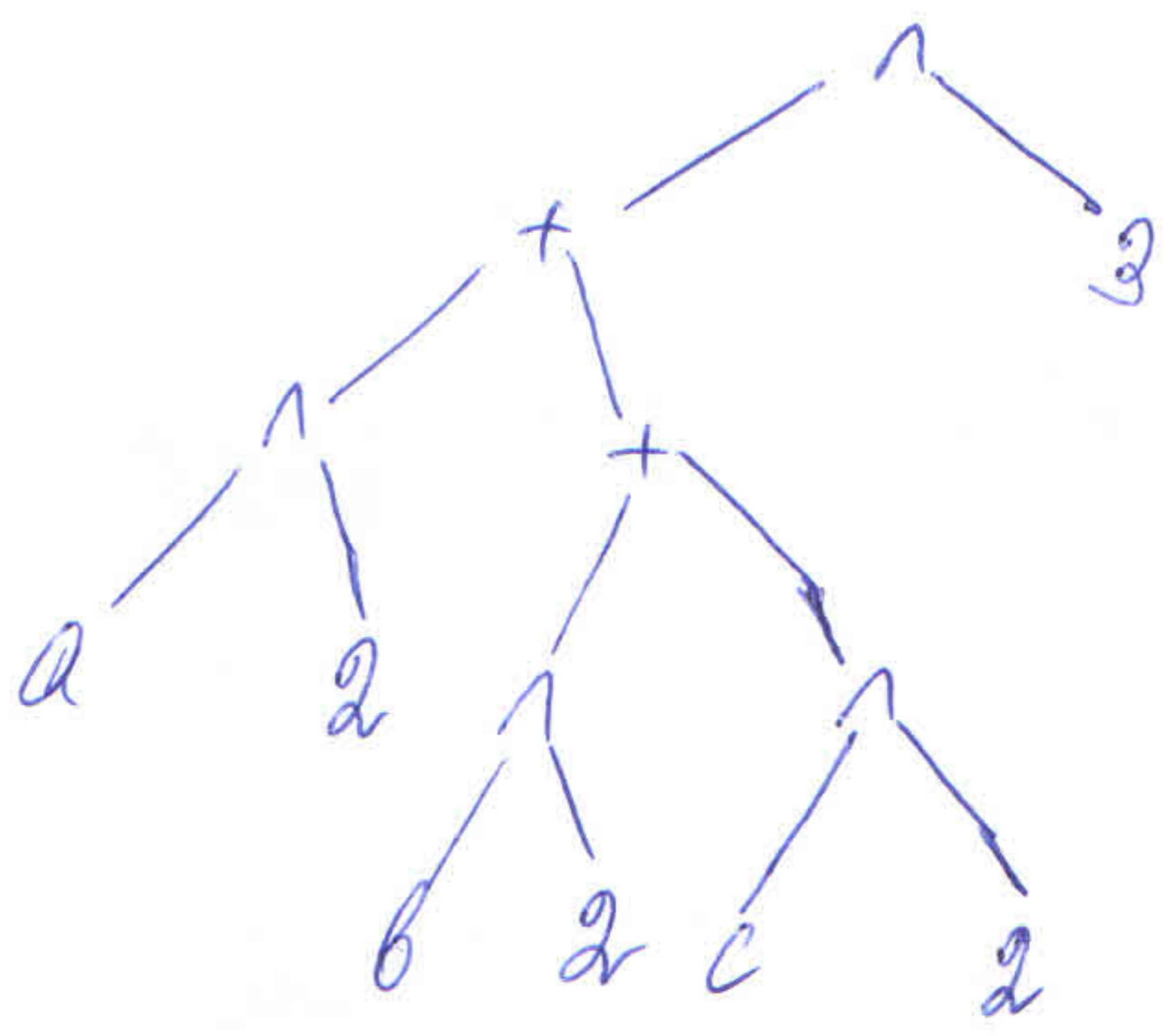
Задача 4.

$$(C \rightarrow (A \leftrightarrow B + C)) \rightarrow (A\bar{C} + B \leftrightarrow A\bar{B}C)$$

- 1) $C \rightarrow (A \leftrightarrow \bar{B} + C) = \bar{C} + A \leftrightarrow \bar{B} + C = 1$
- 2) $(A\bar{C} + \bar{B} \leftrightarrow A\bar{B}C) = A\bar{C} + A\bar{B}C + B \cdot (\bar{A} + B + \bar{C}) = A\bar{C} + A\bar{B}C + \bar{A}B + B + B$
 $= A\bar{C} + A\bar{B}C + B = A(\bar{C} + \bar{B}C) + B = A(\bar{C} + \bar{B}) + B = A\bar{C} + A\bar{B} + B =$
 $= A\bar{C} + A + B = A + B$
- 3) $1 \rightarrow (A + B) = 0 + A + B = A + B$
- Ответ: ~~$A + B$~~
- + 0,25
ответ неверный!

Задача 6.

$a_1 + a_2 + b_2 + c_2$
Построим по префиксному выражению дерево:



Составим инфиксное выражение:

$$(a^1 2 + (b^1 2 + c^1 2))^1 3$$

+ 1

Ответ: $(a^1 2 + (b^1 2 + c^1 2))^1 3$

Задача 7.

$$a_1 = -1; a_2 = 1;$$

$$a_n = -2 \cdot a_{n-1} - a_{n-2}, n \geq 3$$

Найдем первые несколько членов последовательности:

$$a_3 = -2 + 1 = -1; a_4 = 2 - 1 = 1; a_5 = -2 + 1 = -1; a_6 = 2 - 1 = 1 \text{ и т.д.}$$

П.55.

Заметим, что каждый второй член повторяется, а соседние члены отличаются только знаком.

Тогда составим формулу: $a_n = (-1)^n$

Ответ: $a_n = (-1)^n$ + ①

Задача 9.

$$a = 217 = 11011001_2$$

$$b = 101 = 01100101_2$$

$$1) b \ll 1 = 11001010$$

$$2) b \gg 1 = 00110010$$

$$3) (b \ll 1) \& (b \gg 1) = 00000010$$

$$4) \sim((b \ll 1) \& (b \gg 1)) = 11111101$$

$$5) a/b = 11111101$$

$$6) (a/b) \gg 1 = 01111110$$

$$7) a \& b = 01000001$$

$$8) (a \& b) \ll 1 = 10000010$$

$$9) ((a/b) \gg 1) \vee ((a \& b) \ll 1) = 11111110$$

$$10) (\sim((b \ll 1) \& (b \gg 1)) \& ((a/b) \gg 1) \vee ((a \& b) \ll 1)) = 11111100_2 = 252$$

Ответ: 252

Задача 8

$n=5$

Предположим, что купцы x_1, x_2, \dots, x_5 генет были в купцах 1...5. Тогда после переговоров в каждой купе будет столько генет

$$1: \begin{cases} \frac{1}{5}x_5 + \frac{1}{5^2}x_4 + \frac{1}{5^3}x_3 + \frac{1}{5^4}x_2 + \frac{1}{5^5}x_1 + \frac{4}{5}x_1 = A \end{cases}$$

$$2: \begin{cases} \frac{4}{5}x_2 + \frac{4}{5^2}x_1 = A \end{cases}$$

$$3: \begin{cases} \frac{4}{5}x_3 + \frac{4}{5^2}x_2 + \frac{4}{5^3}x_1 = A \end{cases}$$

$$4: \begin{cases} \frac{4}{5}x_4 + \frac{4}{5^2}x_3 + \frac{4}{5^3}x_2 + \frac{4}{5^4}x_1 = A \end{cases}$$

$$5: \begin{cases} \frac{4}{5}x_5 + \frac{4}{5^2}x_4 + \frac{4}{5^3}x_3 + \frac{4}{5^4}x_2 + \frac{4}{5^5}x_1 = A \end{cases}$$