



419462

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету информатика  
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Ториков Дмитрий Михайлович

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Москва, лицей 1580

Регистрационный номер ИМ 0712

Вариант задания 1

Дата проведения " 19 " февраля 20 17 г.

Подпись участника



100 (Сум) *SP*

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8	8	8	8	8	8	12	12	12	16	$\Sigma$
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	8	8	8	8	8	12	12	12	16	100

419462

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

62

Вариант №

1

N1

Лист 1 из 2

$$A_{16} = 10 \cdot 16^1 + 16^0 \cdot 1 = 161_{10}$$

$$10_{16} = 1 \cdot 16^1 + 0 \cdot 16^0 = 16_{10}$$

$$B_{16} = 11 \cdot 16^1 + 0 \cdot 16^0 = 177_{10}$$

$$161_{10} + 16_{10} + 177_{10} = 354_{10} = 542_8$$

$$\begin{array}{r} 354 \overline{) 8} \\ \underline{352} \phantom{0} \\ 2 \phantom{0} \overline{) 8} \\ \underline{16} \phantom{0} \\ 4 \phantom{0} \overline{) 8} \\ \underline{8} \\ 0 \end{array}$$

$$354_{10} = 542_8$$

Ответ:  $542_8$  (+)

(1)

N2

$$(A \rightarrow (B+C)) \Leftrightarrow ((A \rightarrow B) + (A \Rightarrow C))$$

$$1. A \rightarrow (B+C) = \bar{A} + (B+C) = \bar{A} + B + C$$

$$2. (A \rightarrow B) + (A \rightarrow C) = (\bar{A} + B) + (\bar{A} + C) = \bar{A} + B + \bar{A} + C = \bar{A} + B + C$$

$$3. Пусть \bar{A} + B + C = D$$

$$D \Leftrightarrow D = (D \rightarrow D) \cdot (D \Rightarrow D) = D \rightarrow D = 1 \Rightarrow$$

$\Rightarrow$  является тождественно-истинной

Ответ: является тождественно-истинной (+)

N5

1	4	3	2
4	1	2	3
23	32	14	41
32	23	41	14

Заметим, что при любой правильной третьей строке можно подобрать такую 4-ю строку, что таблица станет латинским квадратом.

Кол-во правильных третей строк:

$$\left. \begin{array}{l} 2314 \\ 2341 \\ 3214 \\ 3241 \end{array} \right\} - \text{возможные строки}$$

4 различных строки.

Ответ: 4 <sup>+</sup>

N6

<переменная 1> <переменная 2> <знак>  
- постфиксная запись.

<переменная 1> <знак> <переменная 2>  
- инфиксная запись.

В качестве переменных могут выступать выражения, ~~которые~~ и <sup>порядка действий</sup> <sup>символы</sup>  
Эта замена не изменяет.

$$abz^{\wedge} + cdz^{\wedge} + *$$

$$(a(bz^{\wedge}) +)(c(dz^{\wedge}) +) *$$

преобразуем в каноническую запись

$$(a+b^{\wedge}z) * (c+d^{\wedge}z) \text{ или } (a+b^2)(c+d)^2$$

Ответ:  $(a+b^{\wedge}z) * (c+d^{\wedge}z)$  ⊕

№ 8

а)

	ящик 1	ящик 2	ящик 3	ко-во вариантов
$C_7^0 = 1$	7	0	0	1
$C_7^1 = 7$	6	1	1	7
$C_7^2 = 21$	5	2	9	21
$C_7^3 = 35$	4	3	0	35
$C_7^4 = 35$	3	4	1	105
	2	5	2	105
	1	6	3	35
	0	7	4	7
		8	5	42
		9	6	105
		10	7	140
		11	8	140
		12	9	105
		13	10	42
		14	11	7
		15	12	1

Всего вариантов 2187 ⊕ 37

в) Пусть в ящике №1 есть А объектов  
 в ящике №2 есть В объектов  
 в ящике №3 есть С объектов.

A	B	C
0	0	7
0	1	6
0	2	5
0	3	4
0	4	3
0	5	2
0	6	1
0	7	0
1	0	6
1	1	5
1	2	4
1	3	3
1	4	2
1	5	1
1	6	0

A	B	C
2	0	5
2	1	4
2	2	3
2	3	2
2	4	1
2	5	0
3	0	4
3	1	3
3	2	2
3	3	1
3	4	0
4	0	3
4	1	2

A	B	C
4	2	1
4	3	0
5	0	2
5	1	1
5	2	0
6	0	1
6	1	0
7	0	0

Каждая строка - новый способ упорядочить объекты по ящикам

Всего: 36 +

с) Решение аналогично в)

A	B	C
1	1	5
1	2	4
1	3	3
1	4	2
1	5	1
2	1	4
2	2	3
2	3	2
2	4	1
3	1	3
3	2	2
3	3	1
4	1	2
4	2	1

Всего 15 способов,

Ответ: а) 2187

б) 36

в) 15

1

+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Шифр 419462  
(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 1

№ 9 Лист 2 из 2

$$a = 141_{10} = 10001101 \mid (b \ll 1) \wedge (b \gg 1) \wedge$$

$$b = 77_{10} = 01001101 \mid \wedge ((a \vee b) \gg 1 \vee ((a \wedge b) \ll 1))$$

Составим таблицу для вычисления по шагам.

$b \ll 1$	1001	1010
$b \gg 1$	0010	0110
$(b \ll 1) \wedge (b \gg 1)$	0000	0010
$(b \ll 1) \wedge (b \gg 1)$	1111	1101
$a \vee b$	1100	1101
$(a \vee b) \gg 1$	0110	0110
$a \wedge b$	0000	1101
$(a \wedge b) \ll 1$	0001	1010
$((a \vee b) \gg 1) \vee ((a \wedge b) \ll 1)$	0111	1110
(Ответ)	0111	1100

$$01111100 = 9 + 8 + 16 + 32 + 64 = 124$$

N 7

$$a_0 = 1$$

$$a_n = -4a_{n-1}$$

$$a_1 = -4a_0$$

$$a_2 = 16a_1$$

$$a_3 = -64a_2$$

$$\text{Пусть } b = -4,$$

$$a_n = -6a_{n-1}$$

$$a_1 = -6a_0$$

$$a_2 = (-6)^2 a_1$$

$$a_{n+1} = (-6) a_n = (-6^2) a_{(n-1)}.$$

$$a_n = 1 \cdot (-4)^n$$

$$\text{Ответ: } a_n = 1 \cdot (-4)^n$$

N 8

$$24x + 81y = 6$$

$$81y = 6 - 24x$$

$$y = \frac{6 - 24x}{81}; \text{ Т.к. } y \text{ целое} \Rightarrow y \text{ кратное}$$

$$24x = 6 - 81y$$

$$x = \frac{6 - 81y}{24}$$

; Т.к.  $x$  целое  $\Rightarrow x$   
кратно 24.

Подберём  $x$  и  $y$ .

$$x = -9983$$

$$y = 2958.$$

1

Ответ:  $(-9983; 2958)$

+

13

Всего можно расставить 11 ладей.

(Точки отмечены в условии,

не знал, что на условии писать нельзя)

Способов расстановки  $B =$

$= B_1 + B_2 + B_3 + \dots + B_{11}$ , где  $B_i$  - кол-во расстановок  $i$ -той ладьи.

$$B_1 = 50$$

и и и

1

Ответ:

N 10

Первые два вложенных for

заполняют матрицу D

либо k, k уменьшается (при чётности  $i+j$ )  
на 1

либо e, e увеличивается на 1 (при  
нечётности  $i+j$ )

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

1

далее три вложенных for

ставят в  $D[i][j]$  элемент максимума  
из  $D[i][k]$  и  $D[k][j]$  ( $k \in [0; 2]$   
 $k \in \mathbb{Z}$ ).

Получается матрица D:

Ответ!

	4	5	5	6	6
7	7	8	12	13	13
13	13	14	26	27	22
16	16	17	29	30	30
18	18	19	31	32	32

Элементы побочной  
диагонали!

6, 13, 26, 17, 18