Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 419223

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету информатика

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Пудов Дмитрий Юрьевич

Город, № школы (образовательного учреждения) Раменский р-он, пос. Удельная, МОУ Удельнинская гимназия, 11 класс ~~А~~

Регистрационный номер ШМ0163

Вариант задания №7

Дата проведения «19» марта 2017 г.

С работой ознакомлен. 21.03.2017

Пудов

Подпись участника Пудов

86 (восемьдесят шесть)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

419223

Шифр ____________________

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
8	8	8	8	8	8	12	12	12	16	
1	1	0,75	0,25	1	1	1	0,5	1	1	
8	8	6	2	8	8	12	6	12	16	86

Вариант № 7

Задача 1.

$10,2_{10} = 12,14631463\ldots_8$

Периодично идут 1, 4, 6 и 3

$1997 \equiv 1 \pmod 4$ ⇒ Если расположить
$\begin{array}{c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 6 & 3 \end{array}$

То индексу 1 соответствует 4.

Ответ: 4. (+)

Задача 2.

Пусть дано число вида $\overline{abc}$. Тогда обращённое – $\overline{cba}$

Тогда:

$$\begin{cases} a+b+c=11 \\ a^2+b^2+c^2=45 \quad (1) \\ 100a+10b+c-198=100c+10b+a \Rightarrow a-c=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{l} c=a-2 \\ b=13-2 \end{array}$$

Подставим в (1):

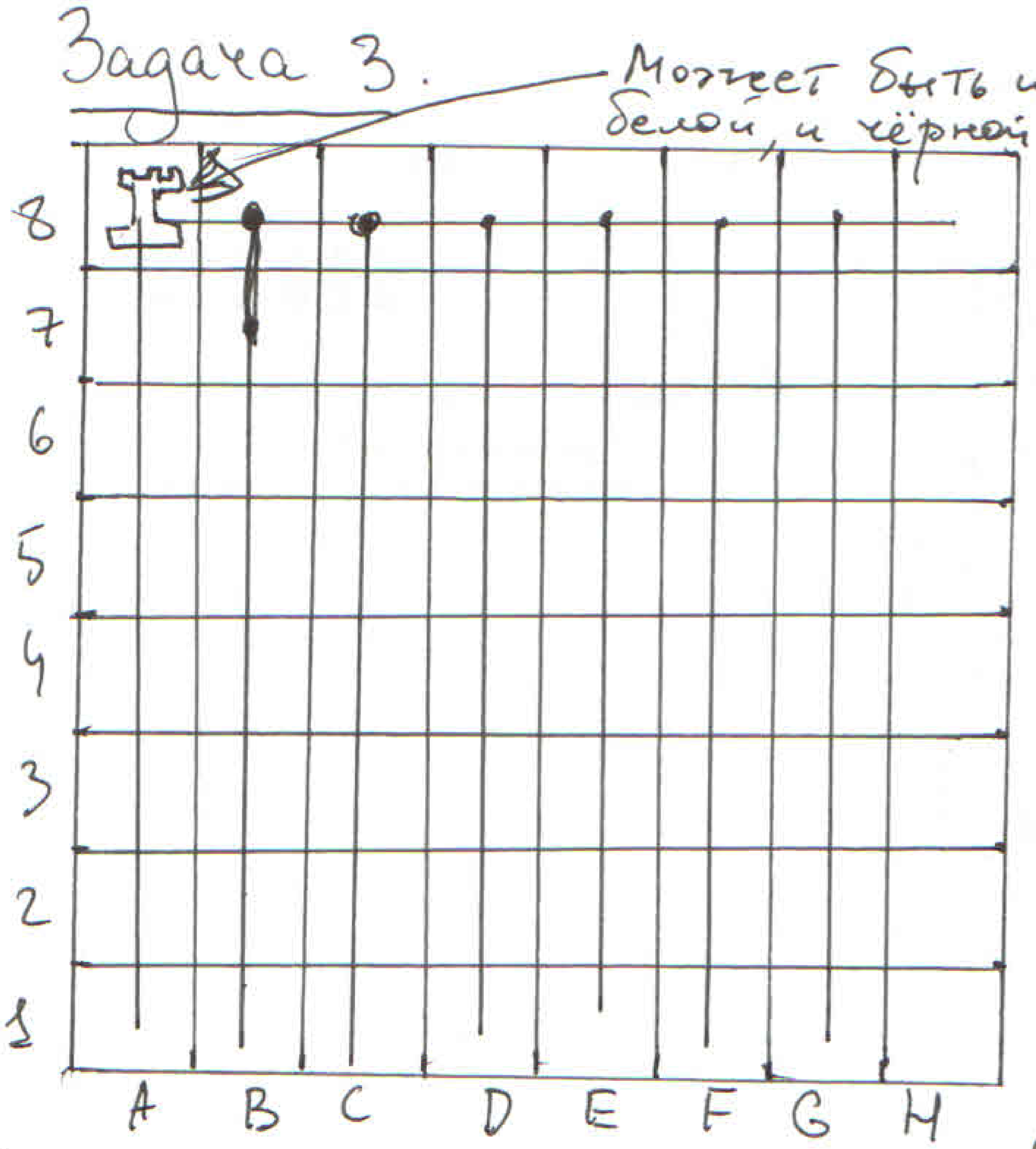
$3a^2-28a+64=0$

$a_1=\frac{16}{3}$, $a_2=4$ ⇒ $\left[\begin{array}{l} c=2 \\ b=5 \end{array}\right.$ ⇒ Искомое число 452.

$\notin \mathbb{Z}$ ⇒ посторонний

Ответ: 452. (+)

Задача 3.



Решение:

Нас ~~не~~ интересует цвет ладей => их порядок ~~не важен~~ важен. Следует домнож итог

Пусть одна ладья стоит на A8. Тогда существует 49 способов поставить другую ладью. Перемес ладью по A, мы получаем 49 · 8 = способов. После этого „забываем" лин A и используем другие линии:

A	B	C	D	E	F	G	H
392	336	280	224	168	112	56	0

Итог: $(28 \cdot 56) \cdot 2 = 56^2 = 3136$

Ответ: 3136 +

Задача 4.

$$\left(\left(\overline{A} \equiv \overline{\overline{B} \wedge \overline{C}}\right) \vee \overline{C}\right) \to \left(\overline{A} \vee \overline{C} \vee \overline{B}\right) = F = \overline{\left(\left(\overline{A} \equiv \overline{\overline{B} \wedge \overline{C}}\right) \vee \overline{C}\right)} \vee \overline{A} \vee \overline{C} \vee$$

Составим таблицу истинности для F:

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

F ложна в единственном случае =>

Ей эквивалентна функция

$\overline{A} \vee \overline{B} \vee \overline{C}$

По правилу де Моргана:

$$\overline{A} \vee \overline{B} \vee \overline{C} = \overline{A \wedge B} \vee \overline{C} = (A \wedge B) \to \overline{C}$$

Ответ: $(A \wedge B) \to \overline{C}$ −

Задача 5.

Пусть искомое число вида $\overline{abc}$.

Тогда:

а) $b = aq$
$c = aq^2$

б) $100a + 10b + c - 297 = 100c + 10b + a$

в) $\begin{cases} b + 5 = a + 8 + d \\ c + 1 = b + 5 + d \end{cases}$

Получаем, что $\begin{cases} a-c=3 \\ 2b=a+c-1 \end{cases}$ Учитывая геом. прогрессию, мы получаем $\begin{cases} a=4 \\ b=2 \\ c=1 \end{cases}$

$\Rightarrow \overline{abc}=421$

Ответ: 421 (+)

Задача 6.

$\div + \wedge a2 \wedge d2 + \wedge c2 \wedge b2$

$(a^2+d^2)\div(c^2+b^2)=$ — в инфиксной.

$=(a\wedge 2 + d\wedge 2)\div(c\wedge 2+b\wedge 2)$ ← в обозначениях задачи

Ответ: $(a\wedge 2+d\wedge 2)\div(c\wedge 2+b\wedge 2)=\dfrac{a^2+d^2}{c^2+b^2}$ (+)

Задача 7.

$a_1=2$

$a_2=4$

$a_{n+2}-4a_{n+1}+4a_n=0 \quad \Rightarrow a_3-4a_2+4a_1=0$

$\Rightarrow a_3=8$

$a_4-4a_3+4a_2=0 \quad \Rightarrow a_4=16$

$a_{n+2}=4(a_{n+1}-a_n) \quad a_5=32$

Получаем ряд степеней двойки: $\begin{matrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & \\ 2, & 4, & 8, & 16, & 32 & \ldots a_n \\ 2^1, & 2^2, & 2^3, & 2^4, & 2^5 & \ldots 2^n \end{matrix}$

Ответ: $2^n,\ n\in N$ (+)

Задача 8.

Пусть S — общая сумма денег в рублях. $\frac{S}{q}$ — на каждого

Тогда

I лицо. $\dfrac{S}{q}=a+\dfrac{1}{n}(S-a)$ $\qquad$ q лицо. $\dfrac{S}{q}=qa$

II. $\dfrac{S}{q}=2a+\dfrac{1}{n}\left(\dfrac{S(q-1)}{q}-2a\right)$

III. $\dfrac{S}{q}=3a+\dfrac{1}{n}\left(\dfrac{S(q-2)}{q}-3a\right)$ ...

Тогда $S = aq^2$.

$$a + \frac{1}{n}(S - a) = 2a + \frac{1}{n}\left(\frac{S(q-1)}{q} - 2a\right)$$

Отсюда $\begin{cases} q + 1 = n \\ a = 4 \end{cases}$

Тогда $S = 100$ и $q = 5$

Т.к. лиц не может быть дробное число.

+

Ответ: 100 рублей и 5 человек.

Задача 9.

$a = 141_{10} = 10001101_2$ $\quad \left(\overline{b<<1 \,\&\, b>>1}\right) \& \left(\left((a|b)>>1\right) \,|\, \left((a\&b)<<1\right)\right)$

$b = 77_{10} = 01001101_2$

1. $b<<1 = 10011010$
2. $b>>1 = 00100110$
3. $b<<1 \,\&\, b>>1 = 00000010$
4. $\overline{b<<1 \,\&\, b>>1} = 11111101$
5. $a|b = 11001101$
6. $(a|b)>>1 = 01100110$
7. $a\&b = 00001101$
8. $(a\&b)<<1 = 00011010$
9. $((a|b)>>1) \,|\, ((a\&b)<<1) = 01111110$
10. Всё целиком: $11111101 \,\&\, 01111110 = 01111100_2 = 124_{10}$

Ответ: 124

+

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Шифр 419223

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 7

Задача 10

После заполнения и инициализации:

i\j	0	1	2	3	4
0	~~-1~~	~~3~~	~~-6~~	~~8~~	~~-11~~
1	~~1~~	~~-4~~	~~6~~	~~-9~~	~~11~~
2	~~-2~~	~~4~~	~~-7~~	~~9~~	~~-12~~
3	~~2~~	~~-5~~	~~7~~	~~-10~~	~~12~~
4	~~-3~~	~~5~~	~~-8~~	~~10~~	~~-13~~

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

Для $k=0$:

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

Для $k = 1$ (итоговая матрица D):

i \ j	0	1	2	3	4
0	4	5	9	10	10
1	7	8	12	13	13
2	9	14	26	27	27
3	16	17	29	30	30
4	18	19	31	32	32

побочная диагональ

Ответ: 18; 17; 26; 13; 10.