

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

419475

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету информатика
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Кемеровова Ангелика
Максимовна

Город, № школы (образовательного учреждения) пос. Правдинский,
школа Правдинская СОШ №2
Лосовская область

Регистрационный номер ШШ 4025

Вариант задания 1

Дата проведения " 19 " 02 20 17 г.

Подпись участника А.К.

419475

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
8	8	8	8	8	8	12	12	12	16	
1	1	1	1	1	1	1	975	1	1	
8	8	8	8	8	8	12	9	12	16	97

Шифр _____

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 1

Задача 1:

Три целых числа: A_{16} , 10_{16} , B_{16}

$A_{16} + 10_{16} + B_{16} = x_8$. x - искомое число.

$$A_{16} = 10100001_2$$

$$10_{16} = 00010000_2$$

$$B_{16} = 10110001_2$$

Сложим их:

$$\begin{array}{r} 10100001_2 \\ + 00010000_2 \\ \hline 10110001_2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10110001_2 \\ + 10110001_2 \\ \hline 101100010_2 \end{array}$$

$$101100010_2 = 542_8$$

Ответ: 542₈ (+)

Задача 4:

$$24x + 81y = 6$$

Найти x, y - целые, если есть.

$$24x + 81y = 6 \quad | :3$$

$$8x + 27y = 2$$

$8x$ - целое чётное

2 - целое чётное, тогда

и $27y$ - различно даём целым

Чётными, значит y - чётное
 $8x + 27y = 2$

Такая сумма возможна только в том случае, когда один из чисел отрицательное. Если взять по модулю, то одно из чисел будет на два больше другого.

Возьмём любое натуральное возможное число $|y| = 2$

$$8x + 27 \cdot 2 = 2$$

$$8x + 54 = 2$$

Для вычисления, что, если подставить в $x = 7$, то как-раз получится число, которое по модулю больше другого

значит: $x = 7; y = -2$

Ответ: $x = 7; y = -2$

Задача 6:

Постороннее выражение:

$$ab^2 + cd^2 + *$$

Перевести в чистую форму записи:

Для этого, что:

$(x+y) * z$ —

$xy + z *$

$x + y * z$ —

$xy z * +$

Тогда:

$ab^2 +$ —

$a + b^2$

$cd^2 + \dots = c + d^2$
В умножении получаем:

$$(a + b^2) * (c + d^2)$$

Ответ: $(a + b^2) * (c + d^2)$ +

Задача 7:

$$a_0 = 1$$

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

Решить рекуррентную
функцию.

$$a_0 = 1$$

$$a_1 = -4$$

$$a_2 = 16$$

$$a_3 = -64$$

...

Видно, что каждое
следующее число больше
предыдущего в 4 раза.

Таким образом, можно
составить выражение:

$$a_n = (-4)^n$$

Ответ: $a_n = (-4)^n$ +

Задача 2:

$$(A \rightarrow (B + C)) \leftrightarrow ((A \rightarrow B) + (A \rightarrow C))$$

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

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

$$\bar{A} + \bar{A} = \bar{A}$$

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

Это выражение является
тождеством истинности.

Ответ: ~~да~~ популярно
 $(A \rightarrow (B+C)) \leftrightarrow ((A \rightarrow B) + (A \rightarrow C))$ ⊕
 эквивалентно тождеству
 - истинно.

Задача 9:

Даны числа $a = 141$, $b = 77$.

$$\begin{array}{r}
 141 : 2 = 70 \text{ remainder } 1 \\
 70 : 2 = 35 \text{ remainder } 0 \\
 35 : 2 = 17 \text{ remainder } 1 \\
 17 : 2 = 8 \text{ remainder } 1 \\
 8 : 2 = 4 \text{ remainder } 0 \\
 4 : 2 = 2 \text{ remainder } 0 \\
 2 : 2 = 1 \text{ remainder } 0 \\
 1 : 2 = 0 \text{ remainder } 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 77 : 2 = 38 \text{ remainder } 1 \\
 38 : 2 = 19 \text{ remainder } 0 \\
 19 : 2 = 9 \text{ remainder } 1 \\
 9 : 2 = 4 \text{ remainder } 1 \\
 4 : 2 = 2 \text{ remainder } 0 \\
 2 : 2 = 1 \text{ remainder } 0 \\
 1 : 2 = 0 \text{ remainder } 1
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 a &= 10001101_2 \\
 b &= 01001101_2
 \end{aligned}$$

- 1) $b \ll 1 : 10011010_2$
- 2) $b \gg 1 : 00100110_2$
- 3) $(b \ll 1) \& (b \gg 1) : 00000010_2$
- 4) $\sim((b \ll 1) \& (b \gg 1)) : 11111101_2 - \textcircled{4}$
- 5) $a \mid b : 11001101_2$
- 6) $(a \mid b) \gg 1 : 01100110_2$
- 7) $a \& b : 00001101_2$
- 8) $(a \& b) \ll 1 : 00011010_2$
- 9) $(a \mid b) \gg 1 \mid (a \& b) \ll 1 : 01111101_2$
- 10) $\textcircled{4} \& \textcircled{9} : 01111100_2$

$$01111100_2 = 64 + 32 + 16 + 8 + 4 = 124$$

Ответ: 124 ⊕



18-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

419475

Шифр _____

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 1

Задача 10:

Дана матрица 5x5.

①

	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

После полного выполнения первого цикла. На матрицу: ①

Далее субматрица

по кругу при $k=0$:

②

	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

и наша матрица становится матрицей: ②

Затем следующая матрица становится матрицей образцов:

$$D[i; j] := \max(D[i; j], D[i; 0] + D[0; j]);$$

③

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

Далее $k=1$: ③

$$D[i; j] := \max(D[i; j], D[i; 1] + D[1; j]);$$

Таким образом, элемент матрицы по-

бочкой гарантированно ответом

с: 18 17 26 13 10

Ответ: 18 17 26 13 10 (+)

Задача 8:

7 объектов; 3 шашка.

а) объект — различимый,
шашки — различимы
шашки могут быть

нулевыми, тогда:

7	0	0	Заметим, что при уменьшении коли- чества объектов в 1-ой шашке коли- чество вариантов увеличивается на: 7-1, 6-2, 5-3, 4-4 ...
6	0	1	
6	1	0	
5	1	1	
5	2	0	
5	0	2	
...			

Значит, когда будем в
1-ой шашке, количество
вариантов будет 8. Итого

получится: $1+2+3+4+5+6+7+8 =$
 $= 36$ вариантов, но, так как

объекты — различимы, дол-
жны мы посчитать коли-
чество перестановок среди
объектов. Это будет равно:

Тогда всего получится

$$7! \cdot 36 = 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 36 = 42 \cdot 120 \cdot 36 =$$
$$= 181440$$

$$\begin{array}{r}
 12 \\
 \times 36 \\
 \hline
 72 \\
 + 252 \\
 \hline
 432
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1512 \\
 \times 120 \\
 \hline
 3024 \\
 + 15120 \\
 \hline
 181440
 \end{array}$$

б) объекта — различичилы,
 ышук — различичилы
 ышук шорут обит нус-
 тылу.

Эти варианты шыр урке
 паччиталу: 36

в) объекта — различичилы,
 ышук — различичилы
 ышук не шорут обит
 нытылу. Тогда:

Всего вариантов
 получимся:

$$\begin{array}{l}
 1 \{ 5 \quad 1 \quad 1 \\
 2 \{ 4 \quad 1 \quad 2 \\
 \quad \{ 4 \quad 2 \quad 1 \\
 3 \{ 3 \quad 1 \quad 3 \\
 \quad \{ 3 \quad 2 \quad 2 \\
 \quad \{ 3 \quad 3 \quad 1
 \end{array}$$

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$$

$$a) 3^7 = 2187$$

075

Ответ: а) 181440 —

б) 36 +

в) 15 +

Задача 5:

Каждое число появляется
 только один раз в каждой
 строке и каждом столбце:

Наша дана матрица (квадрат) 4×4 :

1	4	3	2
4	1	2	3

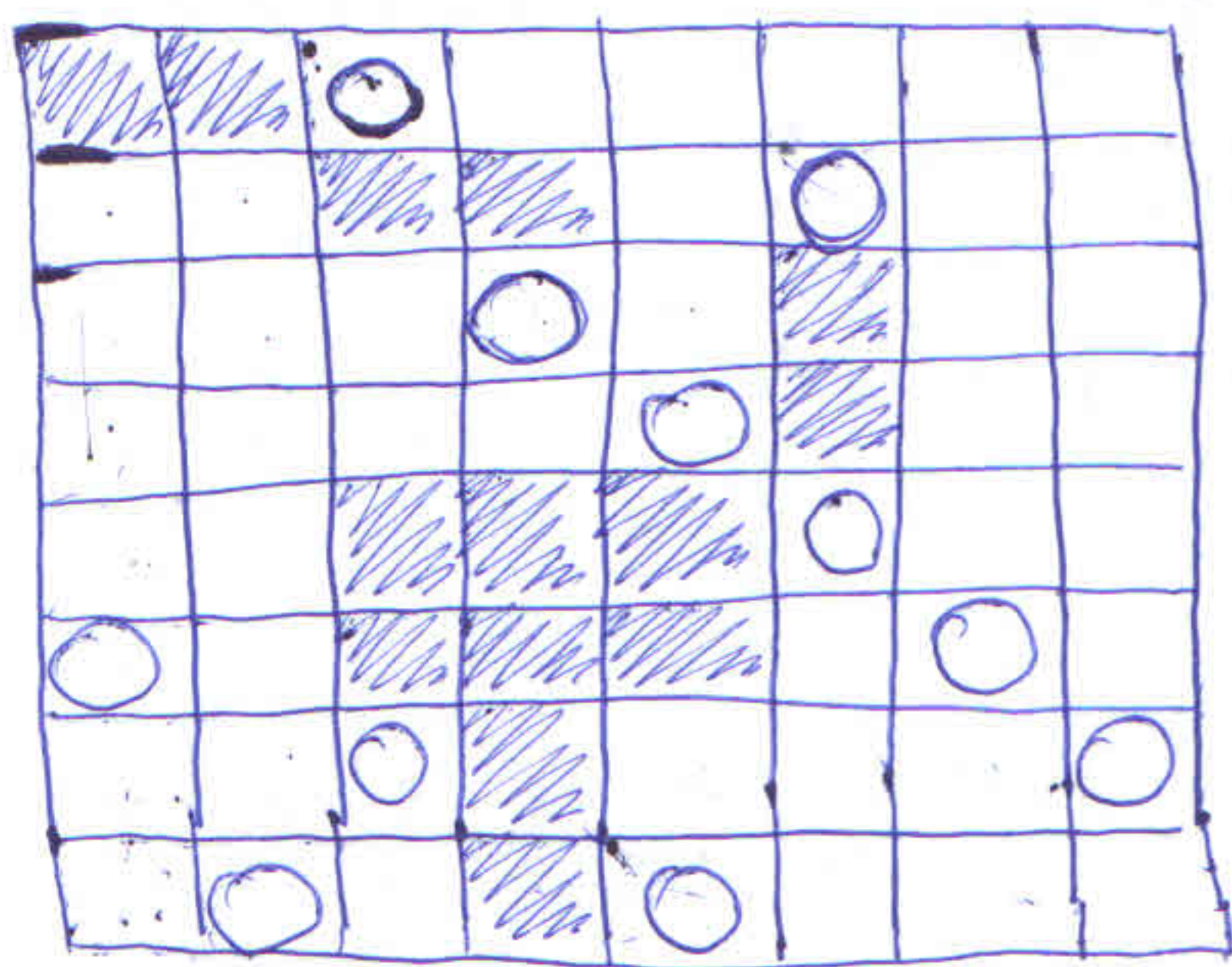
Сколько можно образовать различные тройки строк. Также строк всего четыре:

3 2 4 1
3 2 1 4
2 3 1 4
2 3 4 1

Ответ: четыре.



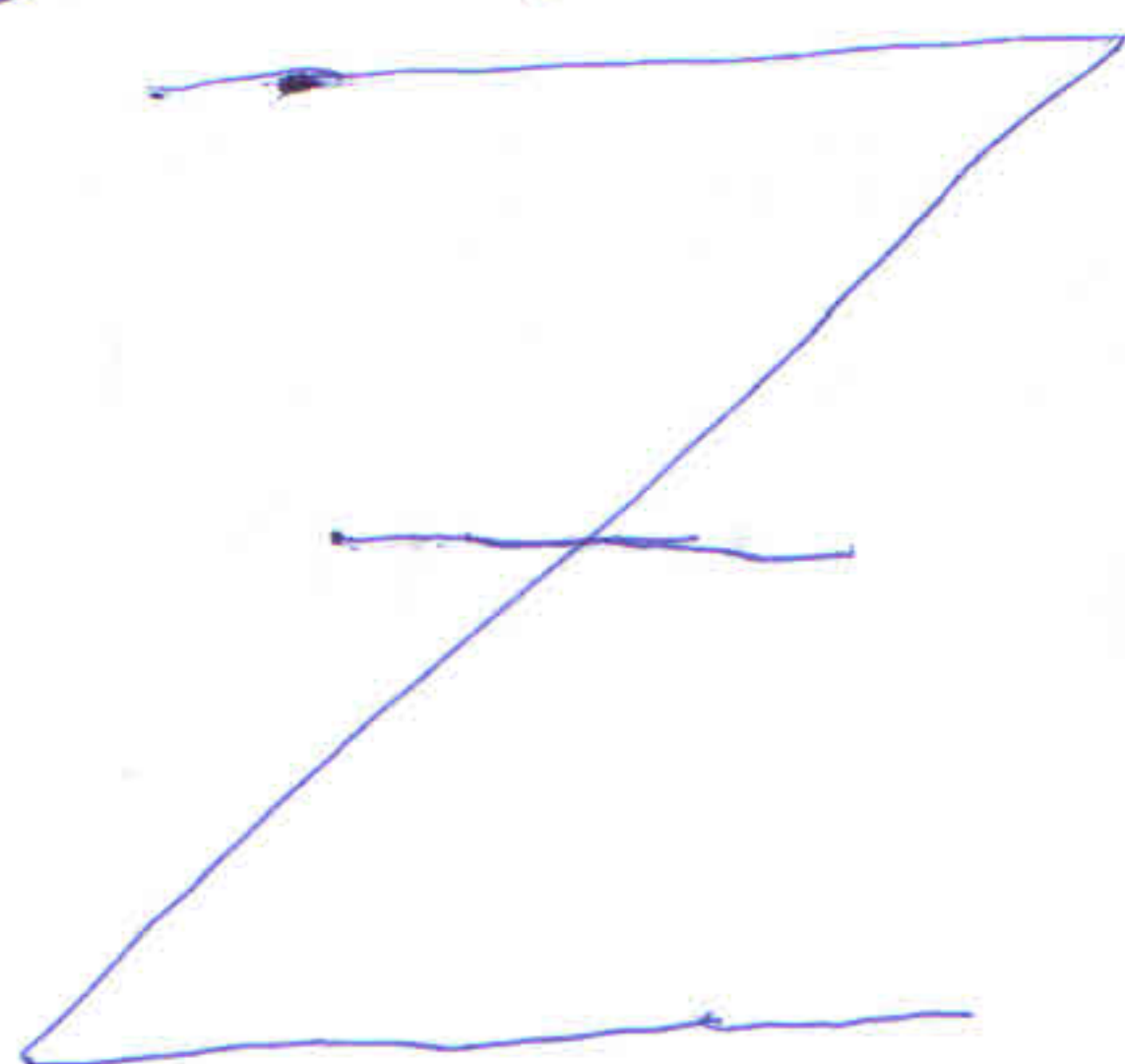
Задача 3:



Максимально возможное количество камней на поле: 1-3. Как показано на рисунке. Возможно и другое размещение ла-

гет.

Когда на поле одна лагет всего 50 вариантов её размещения.



З-