

+ За 2

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

418130

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету информатика и ИКТ
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Стрельников Алексей Олегович

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Тверь, МОУ СОШ № 14

Регистрационный номер ШМ 4517

Вариант задания 3

Дата проведения " 18 " февраля 20 18 г.

Подпись участника Стрельников

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8	9	1	1	8	3	12	12	12	16	Σ
$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{3}{4}$	1	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	1	
2	8	4	0	6	8	12	6	3	16	65

418130

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 3

N2

$$\begin{cases} 221_{\text{в}} + 1101_{\text{в}} = 53_{\text{в}} \\ 46_{\text{в}} - 1110_{\text{в}} = 202_{\text{в}} \end{cases}$$

Скобки чисел можно расписать как, например, $2x^2 + 2x + 1$, т.е. в виде многочлена n -ой степени. Соединим это для системы

$$\begin{cases} 2x^2 + 2x + 1 + y^3 + y^2 + 1 = 5z + 3 \\ 4z + 6 - y^3 - y^2 - y = 2x^2 + 2 \end{cases}$$

Преобразуем её.

$$\begin{cases} 2x^2 + 2x + y^3 + y^2 + 5z + 1 \\ 2x^2 + y^3 + y^2 + y = 4z + 4 \end{cases}$$

Вычтем из 1-го 2-ое выражение

$$2x - y = z - 3.$$

Значит, надо подобрать $x, y, z > 1$ и соответствующие уравнению.

Например, подберём $x=4, y=5, z=6$. Однако надо ещё учесть, что $46_{\text{в}} > 1110_{\text{в}}$, т.е. $4z + 6 > y^3 + y^2 + y$. Следовательно, эти цифры не подходят.

Кроме того, $z \geq 7, x \geq 3, y \geq 2$ по использованию цифр.

Эти значения, т.е. $z=7, x=3, y=2$; подставляем.

$$221_{\text{в}} + 1101_{\text{в}} = 25 + 13 = 38 = 53_{\text{в}}$$

$$46_{\text{в}} - 1110_{\text{в}} = 34 - 14 = 20 = 202_{\text{в}}$$

Ответ: $x=3, y=2, z=7$.

N3.

График функции $g(x)$ никак не ограничивает заданный объект, следовательно, её можно не учитывать.

Общее для всех объектов условие - $x^2 + y^2 \leq 1$.

Для объекта слева - $x \leq 0, x^3 \leq y \leq 0$.

Для объекта справа - $x \geq 0, y \leq x^3$.

Тогда общее условие: $(x^2 + y^2 \leq 1) \text{ and } ((x \leq 0) \text{ and } (x^3 \leq y \leq 0)) \text{ or } ((x \geq 0) \text{ and } (y \leq x^3))$

Ответ: $(x^2 + y^2 \leq 1) \text{ and } ((x \leq 0) \text{ and } (y \leq 0) \text{ and } (y \geq x^3)) \text{ or } ((x \geq 0) \text{ and } (y \leq x^3))$.

№8.

Даны высказывания A - это истина в кванте, B - Букарагет в кванте, C - Сергей.

Составим булевы функции.

$$\begin{cases} A \equiv B \cdot C \\ A \equiv C \\ C \equiv B \end{cases} \quad C \rightarrow B \quad B \rightarrow C$$

Составим истинностную таблицу

A	B	C	$A \equiv B \cdot C$	$A \equiv C$	$C \rightarrow B$
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1
1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1

как булевы функции, где если есть в единичном столбце - когда истина Букарагет.

1/2

как Букарагет: Букарагет истина в кванте.

№90.

Задача на процедуру замены первого слагаемого и первого слагаемого, что такое элемент - элемент процедуры, а затем - замена остальных элементов как сумму / разность его, "соседей" - элементов сверху и снизу.

Также первый элемент матрицы примет вид

1 3 4 7 11

-1 4 0 7 4

-2 5 13 -9

-1 5 11 24 -33

1 4 17 -50/6.

✓

Также второй элемент (процедура будет продолжена с 3-его элемента и 3-ей строки) также не изменится, поскольку элемент 3-ей строки - 1 не меняется не будет.

Затем, матрица будет иметь вид на экран будет последовательное выделение элементов строки, а затем, продолжение строки, сдвиг элементов будет равен 5 (0 или 5 соответственно).

1 3 4 7 11
-1 4 0 7 4
-2 5 6 13 -9
-1 5 11 24 -33
1 4 17 -50.

Список будет произведен сверху - после 2-ой стр.

Стр. 1: 1 3 4 7 11 - 1 4 0 7 4

-2 6 6 13 -9 -1 5 11 24 -33 1 4 7 17 -50.

Далее будет произведен: 1, 4, 6, 24, -50.

После будет произведен список чисел с 3-ей стр. и 3-ей стр.

1 3 4 7 11
-1 4 0 7 4
-2 6 6 13 17
-1 5 1 12 5
1 4 10 15 27.

1 3 4 7 11
-1 4 0 7 4
-2 6 6 11 17
-1 5 1 12 5
1 4 7 5 24.

После будет произведен:

1 3 4 7 11
-1 4 0 7 4
-2 6 6 11 17
-1 5 1 6 8
1 4 10 6 8.

Далее будет произведен:

1 3 4 7 11
-1 4 0 7 4
-2 6 6 11 17
-1 5 1 8 8
1 4 6 6 8

Далее будет произведен: 1, 4, 6, 8, 8. ✓

На стр. будет произведено как раз эта матрица, но не в таком виде (присоединяем стр., когда $i+j$ равно 5 - 0 или 5).

Стр. 1: 1 3 4 7 11 - 1 4 0 7 4.

-1 4 0 7 4
-2 6 6 11
17 -1 5 1
8 6 1 4
10 6 8.

1
3 4 7 11 -1 4 0 7 4.
-2 6 6 11
17 -1 5 1
8 6 1 4
10 6 8.

N5.
 $2x * 3y * cx * - * x + b x + *$

Операции замещения и сдвига, т.е.

$$2 * x * (2 * x) * (3 * y) * (2x - 3y) * 2x * (3y - cx) + x * (x + b)$$

Итого при $x=3, y=5, a=1, b=0, c=2$:

$$F = 2 * 3 * (15 - 6) + 3 * 1 = 6 * 9 + 3 = 57$$

Ответ: $(2x * (3y - cx) + x) * (x + b); 57$

3/4

N3.

$$\begin{aligned} (x \rightarrow y) \rightarrow z + \bar{z} \rightarrow y &= \overline{\neg(x \rightarrow y) + z} + \overline{z + y} = \overline{\neg x + y} + \overline{z + y} = \\ &= \overline{x \cdot \neg y + z} + \overline{z + y} = \overline{x \cdot \neg y} \cdot \overline{\neg z} + \overline{z \cdot \neg y} = (\neg x + y) \cdot \neg z + \neg z \cdot \neg y = \\ &= \neg x \cdot \neg z + y \cdot \neg z + \neg z \cdot \neg y = \neg z \cdot (y + \neg y) = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (x \rightarrow y) \rightarrow z + \bar{z} \rightarrow y &= \overline{x \rightarrow y + z} + \overline{z + y} = \overline{x + y} + \overline{z + y} = \\ &= \overline{x \cdot y} + \overline{z + y} = \overline{x \cdot y} + \overline{z} + \overline{y} = (\bar{x} + y) \cdot \bar{z} + \bar{z} \cdot \bar{y} = \bar{z} \cdot (\bar{x} + \bar{y}) = \\ &= \bar{z} \cdot \overline{x \cdot y} \end{aligned}$$

Ответ: $\bar{z} \cdot \overline{x \cdot y} = \bar{z} \cdot (\bar{x} + \bar{y})$

1/2

N4. 256 занимает 9 бит \Rightarrow 2 байта.
 На базисе антагонизма $(256 = 2^8)$ 8 битам бит, но т.к. элемент адресует элемент - битам, но 1 байт. 1 битам
 На эле базисе антагонизма 6 битам $(2^6 = 64)$ 60 \Rightarrow тоже 1 байт.

Получим запись ОС, и получим 7,5 Тб или $2^{10} \cdot 7,5$ байт
 На эле базисе антагонизма $8 + 6 = 14$ байт. 2 байт.

Итого $\frac{2^{10} \cdot 7,5}{2} = 2^9 \cdot 7,5 = 512 \cdot 7,5 = 3840$ элементов.

Ответ: 3840.

1 Тб - 52 байта!

N1.

$$A3 \frac{51}{340} \textcircled{2} = 12 \cdot 10 + 12 \cdot 3 + \frac{12 \cdot 5 + 1}{144 \cdot 3 + 12 \cdot 10} = 156 \frac{61}{552}$$

$$A3 \frac{302}{340} \textcircled{10} = 16 \cdot 10 + 16 \cdot 3 + \frac{256 \cdot 3 + 2}{256 \cdot 3 + 16 \cdot 10} = 208 \frac{770}{828} = 208 \frac{385}{414}$$

$$156 \frac{61}{552} + 208 \frac{385}{414} = 364 \left(\frac{61}{552} + \frac{385}{414} \right) = 364 \frac{157997}{163184} = 364 \frac{157997}{163184}$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

418130

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 3.

N 7

Профессор будет составлять задания по времени следующим образом:

1 - 4с.	5 - 3с.	9 - 15с.
2 - 4с.	6 - 5,5с. <i>целая часть</i>	10 - 15с. <i>4</i>
3 - 3с.	7 - 8с.	11 - 4с.
4 - 5с.	8 - 8с.	и т.д.

Каждый студент решает задание ровно 300с. К тому времени, как профессор раздает все задания, пройдет $4+4+3+5+3+5,5+8+8+15+15 = 70,5$ с.

Предполагая, что профессор после 1-го задания остановился, то мы делаем вывод, что к моменту, когда 1-ому понадобится задание, профессор будет свободен. Подготовив задание 1-ому студенту, он сразу же без задержек приступит к составлению 2-го. С 3-им возникнет задержка в 1с. Со 4-им задержка не будет, а с 5-им возникнет в 2 секунды. С остальными заданиями не будет возникать 1-й обычной задержки составив 3с. Однако всё это время профессор будет выдавать задания.

~~Ответ: 3~~

Он не будет выдавать их во время "перерыва", следовательно $300 - 70,5 = 229,5$ с. Также он не будет выдавать их сразу "примокнувшему" студенту - тем, которые решают задание предельного из-за задержки в раздании задач. Это студенты 4, 6, 7, 9. Обычно их задержка составит $2 + 2,5 + 2,5 + 7 = 14$ с. Значит, он не будет выдавать задания в течение $229,5 + 14 = 243,5$ с.

Ответ: 243,5с.

(1)

N9.

Знаем, что значения flag 1 и flag 2 в ходе работы не
 System меняется: $flag 2 := \text{not}(flag 1) = \text{not}(\text{false}) = \text{true}$, т. е. прав
 изначально; $flag 1 := (\text{not}(flag 2)) \text{ xor } (flag 1) = \text{false} \text{ xor } \text{false} = \text{false}$.

Знаем, что значения $DoIt(x)$ и $Just DoIt(x)$ зависят от x .

$$DoIt(x) := DoIt(x-1) - \text{Just DoIt}(x-2)$$

$$\text{Just DoIt}(x) = DoIt(x-1) + \text{Just DoIt}(x-2).$$

$$\text{Пусть } DoIt(x) = f(x), \text{ Just DoIt}(x) = g(x).$$

x	f(x)	g(x)
-1	-1	1
0	0	0
1	-1	1
2	-1	-1
3	-2	0
4	-1	-3
5	-1	-1
6	2	-4
7	3 2 4	1
8	7	-1
9	6	8
10	7	5
11	-1	15
12	-5	4

Знаем, что значения $g(x)$ при $x=12$
 равны 4.

Ответ: ~~4~~ **17**.

1/4

N 1.

Знаем, что значения $DoIt(x)$ и $Just DoIt(x)$ зависят от x .

$$A3 \frac{51}{340} = (2 \cdot 10 + 12 \cdot 3 + \frac{12 \cdot 5 + 1}{144 \cdot 3 + 12 \cdot 10}) = 156 \frac{61}{552} = 234 \frac{75}{160}$$

$$A3 \frac{802}{340} = 1203 \frac{322}{1474} = 1203 \frac{1402}{1474}$$

$$234 \frac{75}{160} + 320 \frac{1402}{1474} = 554 + (\frac{75}{160} + \frac{1402}{1474}) = 554 (\frac{1}{2} + \frac{701}{787}) =$$

$$= 554 + \frac{737 + 701}{1474} = 554 \frac{1438}{1474}$$

$$\text{Ответ: } 554 \frac{1438}{1474}$$

1/4