ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 4 5 4 3 2

Класс 11 **Вариант** 2 **Дата Олимпиады** 02.03.2019

Площадка написания МГТУ имени Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	10	10	15	15	12	25	87	восемьдесят семь	

N 1

Пусть три цифры первого числа a в c, тогда второе c в a.

$a\,в\,c \times 2 + 21 = c\,в\,a$

Т.К. a стоит на первом месте, то $a \neq 0$

Т.К. $a\,в\,c < c\,в\,a$, то $a < c$.

т.к. в стоит на втором месте, её умножили на 2 и прибавили два и получили в, то к следующему разряду (большему) прибавилась минимум 1. =>

$c = 2 * a + 1$ (следует из разряда сотен)

разряд единиц:

$(c * 2 + 1) \bmod 6 = a$

$((2a+1) * 2 + 1) \bmod 6 = a$

$4a + 3 \equiv a \mod 6$

$3a \equiv -3 \mod 6$

$3a = (-3) + 6$

$3a = 3$

$a = 1$

$c = 2 + 1 = 3.$

$$\begin{array}{r} 1\,в\,3 \\ \times\quad 2 \\ \hline 2\,(2в+1)\,0 \\ +\quad 2\,1 \\ \hline 2\,(2в+3)\,1 \end{array}$$

=> $2\,(2в+3)\,1 = 3\,в\,1$

$2в + 3 = в + 6$

$в = 3.$ => число 133.

Проверка:

$$\begin{array}{r} 133 \\ \times\quad 2 \\ \hline 310 \\ +\quad 21 \\ \hline 331 \end{array}$$

Ответ: 133. +

N2

	x	y	z	F
1	0	0	0	0
2	0	0	1	1
3	0	1	0	0
4	0	1	1	1
5	1	0	0	0
6	1	0	1	1
7	1	1	0	0
8	1	1	1	1

I. Замечу, что значение функции F в ~~строках~~ строках 1 и 5, 2 и 6, 3 и 7, 4 и 8 равны. => переменная x - фиктивная (значение F не зависит от значения x).

II Замечу, что значение функции F в строках 1 и 3, 2 и 4, 5 и 7, 6 и 8 равны => переменная y - фиктивная.

III ~~Z~~ из (I) и (II): $F(x, y, z) = z$.

Ответ: $F(x, y, z) = z$. +

N3

$\overline{(x \to y) \oplus (\bar{y} \to z)} \downarrow ((\bar{y} \downarrow z) \downarrow \overline{z \leftrightarrow \bar{x}}) = F(x, y, z)$

I.

	X	Y	Z	$x \to y$	$\bar{y} \to z$	$\overline{(x\to y)\oplus(\bar{y}\to z)}$	$\bar{y} \downarrow z$	$\overline{z \leftrightarrow \bar{x}}$	$(\bar{y}\downarrow z)\downarrow \overline{z\leftrightarrow\bar{x}}$	$F(x,y,z)$
1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
2	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
3	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
4	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
5	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
6	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
7	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

II. Замечу, что значение функции в 1 и 3, 2 и 4, 5 и 7, 6 и 8. => переменна y - фиктивная.

~~III~~ III. Таблица истинности без y:

x	z	F(x, z)
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Она соответствует функции эквиваленции. $F(x, z) = x \equiv z$.

Ответ: $F(x, y, z) = [x \equiv z]$; y - фиктивная; $F(0;0;1) = 0$.

+ +

N 4

Есть 7 различных жёлтых и 9 различных зелёных шариков.

I. из 7 жёлтых надо выбрать только 5. Кол-во комбинаций посчитаю по формуле ~~Кол-во элемен~~

$\frac{n!}{k!(n-k)!}$, где $n=7$, $k=5$ $\frac{7!}{5!\cdot 2!} = \frac{7\cdot 6}{2} = 21$ комбинация.

II. из 9 зелёных надо выбрать только 4. ~~Кол~~ $n=9$, $k=4$.

$\frac{n!}{k!(n-k)!}$ $\frac{9!}{4!\cdot 5!} = \frac{9\cdot \overset{2}{\cancel{8}}\cdot 7\cdot \cancel{6}}{\cancel{4}\cdot \cancel{3}\cdot \cancel{2}\cdot 1} = 63\cdot 2 = 126.$

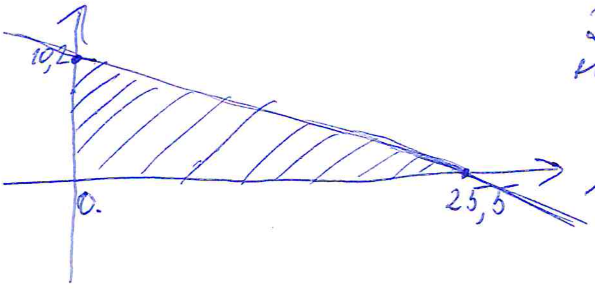
III. Каждой жёлтой комбинации подходит любая зелёная => всего $21\cdot 126 = 2646$ комбинаций

Ответ: 2646 комбинаций. +

N5

$5y + 2x \neq 51$ $y \neq 10{,}2 - 0{,}4x$. – прямая.

Построю её на плоскости:



Заштриховал область ограниченную прямой.

а) Условие на языке C++.

```
if ( x >= 0 && y>=0 && 5y <=51-2x){
        значит попала   ?
}
```

б.) $(5y+2x \neq 51) \vee (A<x) \vee (A<3y)$. $x>0$, $y>0$ $x, y \in \mathbb{Z}$

выражение ложно, если все его части ложны

↑ эта часть выражения ложна, только при

x	y	3*y
23	1	3
18	3	9
13	5	15
8	7	21
3	9	27

чтобы другая часть выражения была истинна, то A должно быть меньше большего из ~~&~~ x и 3y

x	23	18	13	8	3
3y	3	9	15	21	27
A	22	17	14	20	26

Чтобы выражение было верно в худшем случае A должно быть меньше либо равно 14.

выч. ошибки.

Ответ: 14.

ШИФР 4 5 4 3 2

№6

$x\,y\,z + * \,y\,z * x + - z\,z * x\,y - * +$

1. $(y+z)$
2. $x*(y+z)$.
3. $y*z$
4. $y*z+x$
5. $x*(y+z)-(y*z+x)$
6. $z*z$
7. $(x-y)$.
8. $z*z*(x-y)$.
9. $\boxed{(x*(y+z)-(y*z+x))+(z*z*(x-y))}$ – инфиксный вид.

верно.

$x = 22_{-3} = 2\cdot(-3)+2 = -4_{10}$ +

$y = 1200_{-3} = 1\cdot(-3)^3+2\cdot(-3)^2 = -27+18 = -9_{10}$ +

$z = 111_{-3} = 1\cdot(-3)^2+1\cdot(-3)^1+1\cdot(-3)^0 = 9-3+1 = 7_{10}$ +

$(-4\cdot(-9+7)-((-9)*7-4))+(7^2\cdot(-4+9)) =$

$= (8+67)+(49\cdot5) = 320_{10}$

~~Ответ: 320~~

$$\begin{array}{r|l} 320 & 6 \\ \hline -30 & 53 \\ 20 & \\ -18 & \\ 2 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 53 & 6 \\ \hline -48 & 8 \\ 5 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 8 & 6 \\ \hline -6 & 1 \\ 2 & \end{array}$$

$320_{10} = 1252_6$.

Ответ: 1252_6. +