



**Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»**  
**Информационно - технологическое направление**  
**Заключительный этап 2021 г.**

**Вариант 1**  
**7 класс**

№	Задание	Ответы	Баллы								
1	Найдите множество всех значений $x$ , для которых выполняется неравенство: $ x + 1 (x + 3)(x - 2) \geq 0$ .		10								
2	Количество лет, исполнившихся Иванову в 1955 году, было равно сумме цифр его года рождения. В каком году ему исполнилось 50 лет, если известно, что он родился в двадцатом веке?		15								
3	Даны точки $A(2;6)$ и $B(7;4)$ . Найдите координаты такой точки $C$ , лежащей на оси $OX$ , что периметр треугольника $ABC$ будет наименьшим.		25								
4	<p>Робот-лягушка предназначен для перемещения по кочкам болота, благодаря способности прыгать с кочки на кочку. Попадание в болото приводит к повреждению робота. Робот может перемещаться в направлении камеры и имеет ограниченную систему команд:</p> <table border="1"> <tr> <td>00</td> <td>Поверни камеру направо</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>Поверни камеру направо и переместись на 1 клетку в направлении камеры</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Переместись по направлению камеры на 1 клетку</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Переместись по направлению камеры на 2 клетки</td> </tr> </table> <p>На рисунке изображено болото (клетками белого цвета) и кочки на нем (цветные клетки), исходное местонахождение робота-лягушки (лягушка в рамке) и направление камеры робота (стрелкой). Создайте программу минимального объема, по которой лягушка выйдет за пределы болота (черный контур вокруг болота) и запишите ее в двоичном коде.</p>	00	Поверни камеру направо	01	Поверни камеру направо и переместись на 1 клетку в направлении камеры	10	Переместись по направлению камеры на 1 клетку	11	Переместись по направлению камеры на 2 клетки		15
00	Поверни камеру направо										
01	Поверни камеру направо и переместись на 1 клетку в направлении камеры										
10	Переместись по направлению камеры на 1 клетку										
11	Переместись по направлению камеры на 2 клетки										

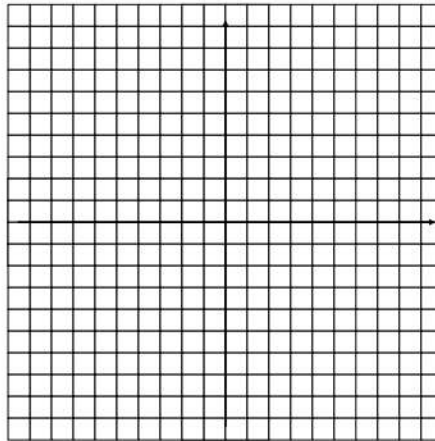
которая позволяет повторять список команд, указанный в скобках, k раз.

Прямоугольник умеет работать с целочисленными переменными. Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения « $\leftarrow$ »; например, для переменной s

$s \leftarrow \langle \text{новое значение } s \rangle$ , при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов «+», «-», «/», «\*».

Изобразите, что нарисует Прямоугольник согласно следующей программе:

```
a = 1
cycle 2
{
x = 1
y = 6
cycle 6
{
rectangle (x * a, y * a, x, y)
x = x + 1
y = y - 1
}
a = -a
}
```



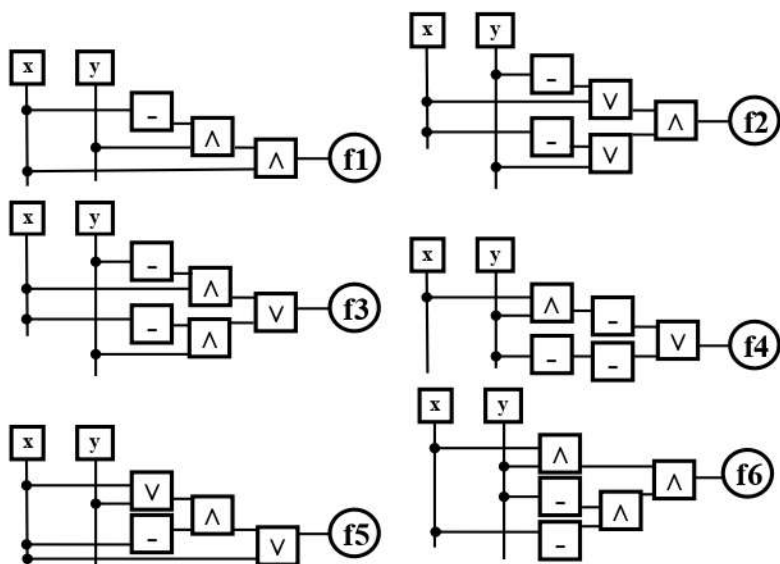
Логическая схема состоит из элементов «вход», «выход» с названием соответствующей логической переменной, соединяющих проводов, логических функций двух переменных «И» и «ИЛИ», а также логической «НЕ». Входы функций находятся слева, выходы – справа.

Элементы «вход» обозначены квадратами с записанными в середине названиями соответствующих переменных. Выход – кружочком с записанным названием результирующей логической функции. Провода обозначены толстыми чёрными ломаными, их разветвления – жирными точками. Функция «И» обозначена квадратом со знаком « $\wedge$ », «ИЛИ» - квадратом со знаком « $\vee$ », «НЕ» - квадратом со знаком «-».

5

Найти среди предложенных схем схемы реализующие одинаковые логические функции. Запишите в качестве ответа номера схем. В качестве решения объясните ответ.

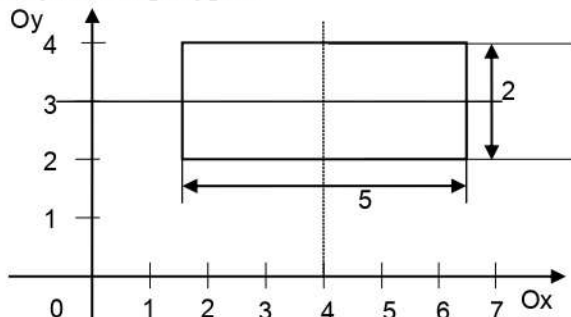
15



6

Робот Прямоугольник имеет команду `rectangle (x, y, a, b)`. По команде `rectangle (x, y, a, b)` робот рисует непрозрачный прямоугольник белого цвета с черным контуром, центр которого имеет координаты  $(x, y)$ , сторона, параллельная оси X, равна a, сторона, параллельная оси Y, равна b. Например, команда `rectangle(4, 3, 5, 2)` приведет к рисованию следующей фигуры:

20



Робот также имеет команду `cycle k {<список команд>}`,

$|x+1|$  всегда  $\leq 0$  (так это модуль)  $x+3$

$$\begin{cases} x+1=0 & x=-1 \\ x+1 < 0 & x=-n \leq -1 \\ x+1 > 0 & x=0 \text{ или } n \end{cases} \quad \begin{cases} x+3=0 & x=-3 \\ x+3 < 0 & x=-n \\ x+3 > 0 & x=0 \text{ или } -n \geq -2; 0; n. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-2=0 & x=2 \\ x-2 < 0 & x=-n \leq -2 \\ x-2 > 0 & x=n \geq 2 \end{cases}$$

$-1, -n < -1, 0, n \leq 0, -3, n \leq -4, n \geq -2, 2, 1, 3$

для того чтобы  $|x+1|(x+3)(x-2)=0$ , нужно чтобы один из множителей был равен 0.  $\Leftrightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=-1 \\ x=-3 \end{cases}$

чтобы выражение было  $> 0$ , нужно чтобы 2 из множителей были  $< 0$ ,

или  $> 0$  оба (модуль всегда  $\geq 0$ ). следовательно  $\begin{cases} x-2 > 0 \\ x+3 > 0 \end{cases}$

$$\begin{cases} x+3 > 0 \\ x+3 < 0 \\ x-2 > 0 \\ x-2 < 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geq -2 \\ x \leq -4 \\ x \geq 2 \\ x \leq -1 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geq 3 \\ x \leq 1 \end{cases} \quad \Leftrightarrow \text{нет}$$

$$x \leq 1, \geq 3, \leq -4, \geq 2, = 2, = -1, = -3$$

$$\text{Ответ: } (10+1)(10+3)(10-2) = 11 \cdot 13 \cdot 8$$

$$(-10+1)(-10+3)(-10-2) = 9 \cdot (-7) \cdot (-12)$$

$$(2+1)(2+3)(2-2) = 3 \cdot 5 \cdot 0 = 0$$

такими могут быть все числа, которые  $\leq -4$  или  $\geq 3$ , а также

$-1$  и  $2$ .  $\neq$

12

~~1955~~ 20 век — это с 1900 по 1999 год.

Так у Иванова день рождения уже был в 1955 году, значит

он как минимум родился в 1955. Сумма цифр  $1+9+5+5=20$ .

Далее я понял, что Иванову минимум может быть минимум 10 лет (так  $1+9=10$ , что в любом случае будет). Следовательно

он родился не позже 45-ого года. Условно сумма 10 ~~лет~~ ~~года~~

~~лет~~ дальше я начал считать сумму цифр ~~каждого~~ в каждом 19-9 году

Если бы он родился в 19 году то ему было бы 34 года, ~~что было бы~~

~~меньше, чем сейчас~~ при ~~29~~ <sup>году</sup> ~~ему~~ было бы уже 24 года, а в 29 — 16.

Ничего не дав эти вычисления я начал считать подбором, начиная в 1939 году по уменьшению. В 1938 (сумма 21) ему исполнился 17.

Разница невелика, и вычислив сред. я пришел к выводу,

что Иванову было ~~бы~~ 55 лет 19 лет. Тогда он бы родился в

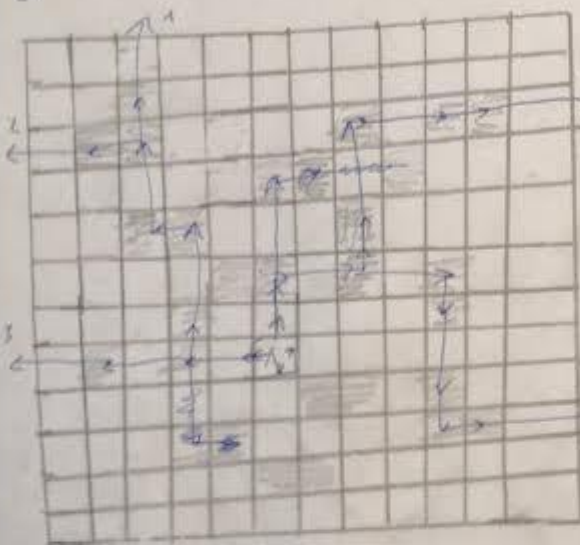
1936 году, чья сумма — 19. Следовательно его год рождения

1936 год, так в каком году ему исполнилось 50 лет?

Все просто  $1936+50=1986$  год, что и в-а ответом.

187

для начала введем маршрут:



Хотел все варианты маршрута

составил код всех вариантов (входы отмечены цифрами)

1. 00,00,00,11,11,11 (12 шагов)
2. 00,00,00,11,00,11,00,00,01,00,11,00,00,00,11 (18 шагов)
- 1,00,00,00,11,01,11,00,00,01,00,11,10,11 (20 шагов)
4. 11,00,11,00,00,01,11,00,11,10,11 (22 шага)
5. 11,00,11,11,01,11,10,00,00,01,11 (22 шага)

И конечно, самый короткий вариант — это ходом

Ответ: 00000011111

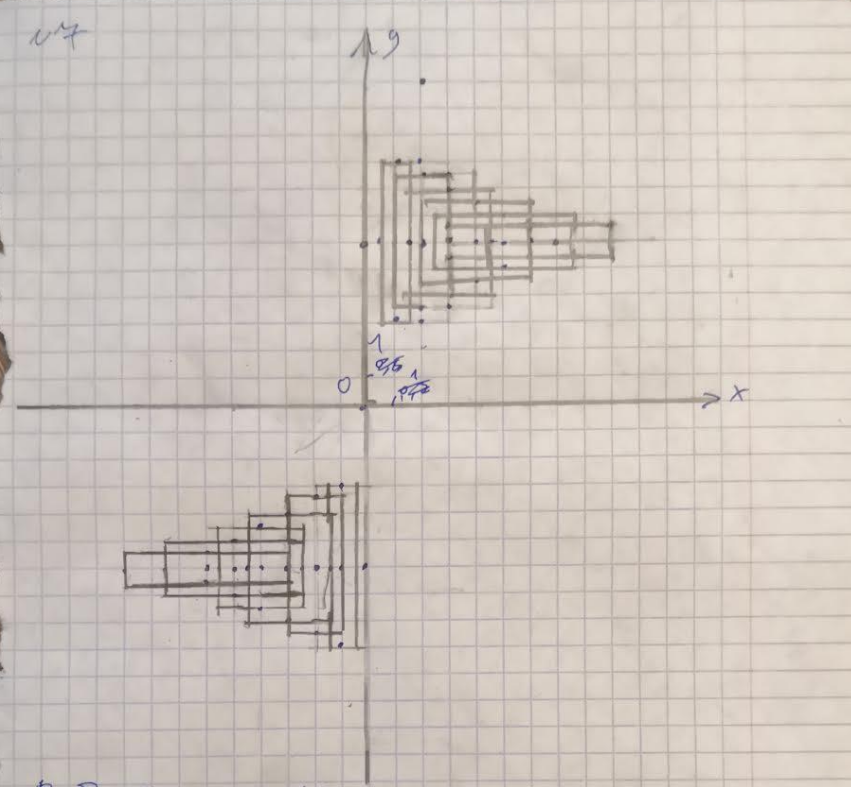


153  
 Д. начала работы запишем алгоритм схем

1.  $X \wedge Y \Rightarrow X \wedge Y \Rightarrow X \wedge Y = F_1$   
 2.  $\neg X \Rightarrow \neg X \wedge X \Rightarrow \neg X \Rightarrow \neg X \vee Y \Rightarrow (\neg X \vee Y) \wedge X$   
 $(\neg X \vee Y) = F_2$  (те  $\neg X \vee X$   
 $\neg X \vee X$   
 $Y \wedge X$   
 $\neg X \wedge X$ )  
 $\neg X \Rightarrow \neg X \vee Y \Rightarrow \neg X \Rightarrow \neg X \vee Y \Rightarrow (\neg X \vee Y) \wedge X$   
 $\vee Y$

3.  $X \vee Y \Rightarrow \neg X \wedge \neg Y \Rightarrow \neg Y \Rightarrow Y \Rightarrow (\neg X \wedge \neg Y) \vee Y$   
 4.  $X \vee Y \Rightarrow \neg X \Rightarrow X \vee Y \wedge \neg X \Rightarrow X \vee (X \vee Y \wedge \neg X) = F_5$   
 5.  $X \wedge Y \Rightarrow \neg Y \Rightarrow \neg X \Rightarrow \neg Y \wedge \neg X \Rightarrow X \wedge Y \vee \neg Y \wedge \neg X = F_6$

При анализе результатов заметим, что ф. 1 и 6 не сходятся  
 по результатам отличаются в отличии от других те в обеих  
 функциях вычисляются все возможные результаты функции  
 Ответ:  $F_1$  и  $F_6$ .



работа и по скринту  
 и вывел следующий рисунок ↑