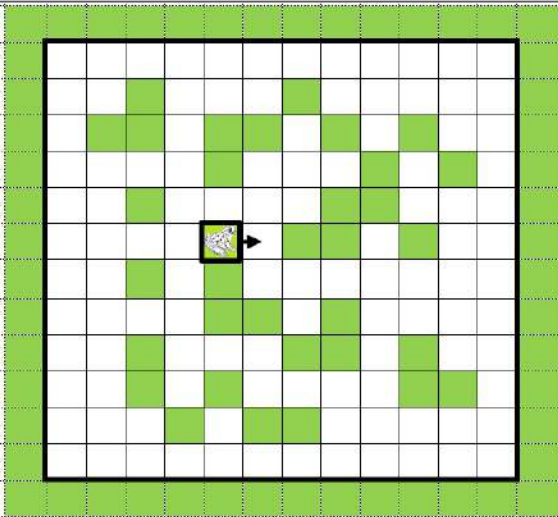




**Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»**  
 Информационно - технологическое направление  
 Заключительный этап 2021 г.

**Вариант 3**  
**7 класс**

№	Задание	Ответы	Баллы								
1	Найдите множество всех значений $x$ , для которых выполняется неравенство: $ x - 2 (x - 8)(x + 10) \geq 0$ .		10								
2	Количество лет, исполнившихся Иванову в 1993 году, было равно сумме цифр его года рождения. В каком году ему исполнилось 25 лет, если известно, что он родился в двадцатом веке?		15								
3	Даны точки $A(-4; 4)$ и $B(-8; 10)$ . Найдите координаты такой точки $C$ , лежащей на оси $OY$ , 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" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">00</td> <td>Поверни камеру направо</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">01</td> <td>Поверни камеру направо и переместись на 1 клетку в направлении камеры</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td>Переместись по направлению камеры на 1 клетку</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">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										

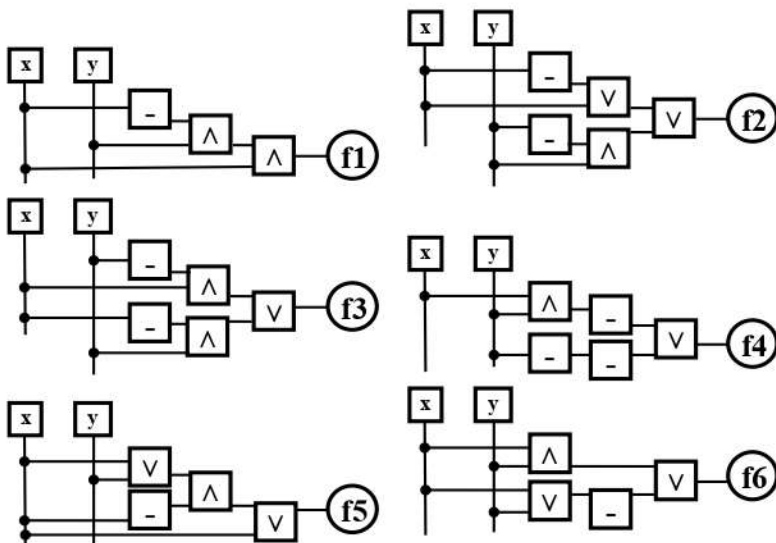


Логическая схема состоит из элементов «вход», «выход» с названием соответствующей логической переменной, соединяющих проводов, логических функций двух переменных «И» и «ИЛИ», а также логической «НЕ». Входы функций находятся слева, выходы – справа.

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 « $\neg$ ».

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

15

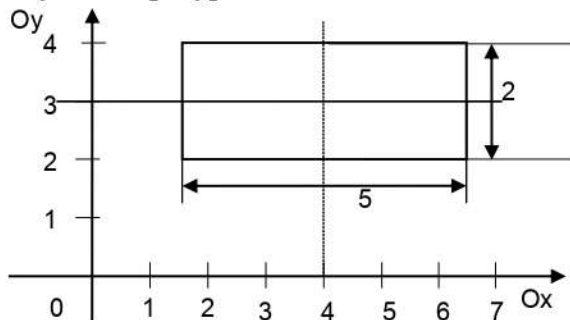


6 Робот Прямоугольник имеет команду `rectangle (x, y, a, b)`. По команде `rectangle (x, y, a, b)` робот рисует непрозрачный прямоугольник белого цвета с черным контуром, центр

20

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:



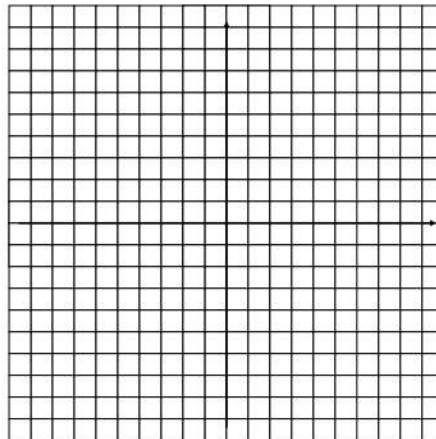
Робот также имеет команду `cycle k {<список команд>}`, которая позволяет повторять список команд, указанный в скобках,  $k$  раз.

Прямоугольник умеет работать с целочисленными переменными. Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения «`=`»;

например, для переменной  $s$   
`s=<новое значение s>`, 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:

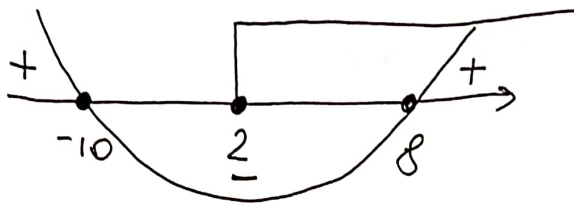
```
a = 7
b = 1
x = 6
cycle 2
{
cycle 6
{
rectangle(x, x, a, a-b)
x = x - 1
a = a - b
}
}
b = -b
}
```



$$① |x-2| \cdot (x-8) \cdot (x+10) \geq 0$$

$$1) \quad x-2 \geq 0 \\ x \geq 2$$

$$(x-2)(x-8)(x+10) \geq 0$$

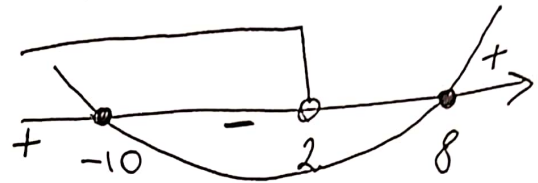


$$x \in [8; +\infty)$$

$$\text{Ответ: } (-\infty; -10] \cup [8; +\infty)$$

$$2) \quad x-2 < 0 \\ x < 2$$

$$(x-2)(x-8)(x+10) \geq 0$$



$$x \in (-\infty; -10]$$

2) Найдем год рождения Иванова:

$$1900 + 10x + y$$

$x$  - кол. во десятков

$y$  - кол. во единиц

$$1 + 9 + x + y = 10 + x + y - \text{сумма цифр}$$

$$1993 - (1900 + 10x + y) = 93 - 10x - y - \text{возраст}$$

т.к. сумма цифр равна возрасту, то

$$10 + x + y = 93 - 10x - y$$

$$10 + x + y - 93 + 10x + y = 0$$

$$11x + 2y - 83 = 0$$

$$11x = 83 - 2y$$

$$x = \frac{83 - 2y}{11}$$

если  $y = 0$ , то  $83 - 2 \cdot 0 = 83$ , не делится на 11

если  $y = 1$ , то  $83 - 2 \cdot 1 = 81$ , не делится на 11

если  $y = 2$ , то  $83 - 2 \cdot 2 = 79$ , не делится на 11

если  $y = 3$ , то  $83 - 2 \cdot 3 = 77$ ,  $77 : 11 = 7$  подходит

$$x = 7 \quad y = 3$$

$1900 + 10 \cdot 7 + 3 = 1973$  - родился Иванов

$1973 + 25 = 1998$  - ему исполнится 25 лет

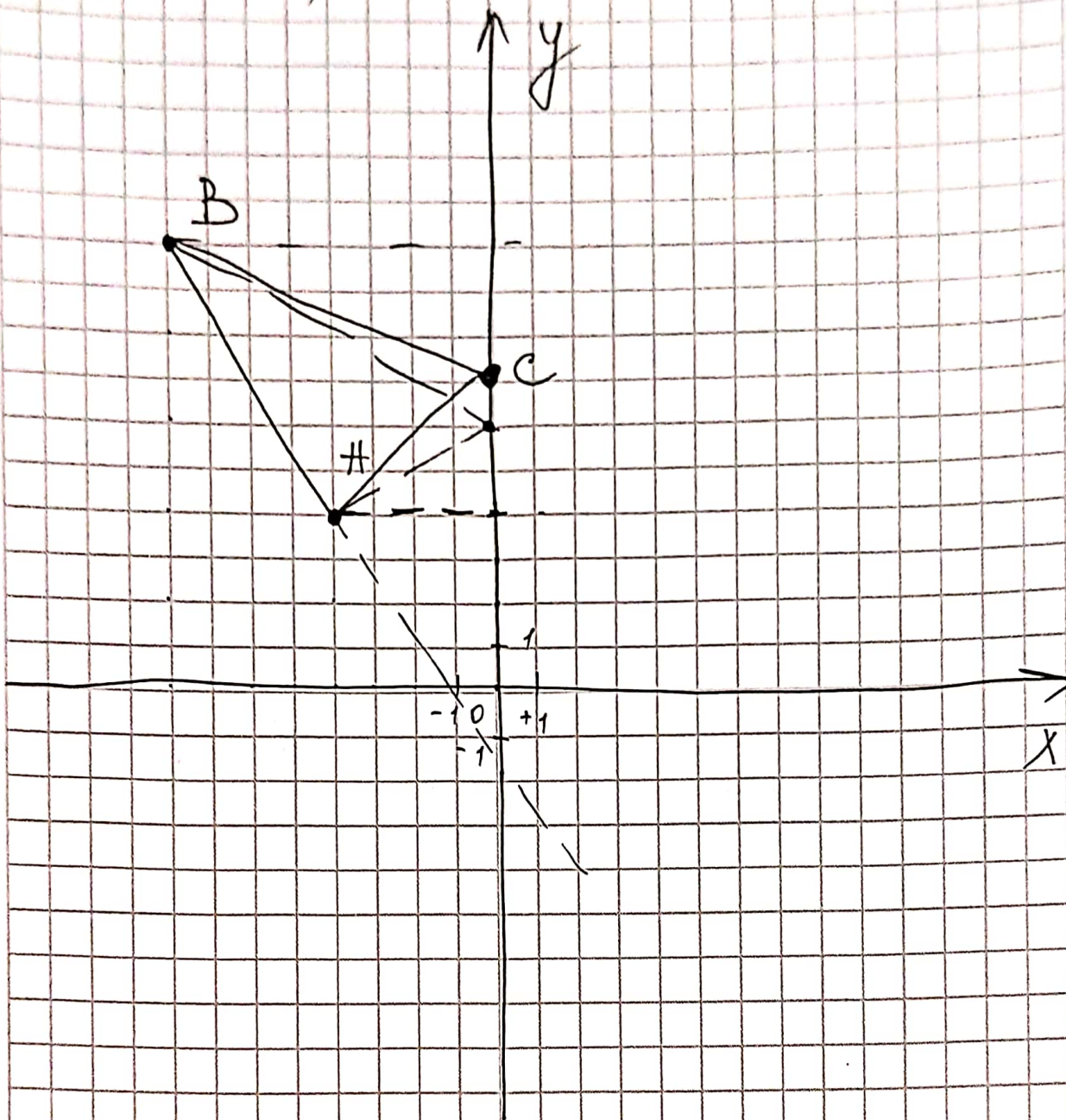
Ответ: в 1998 году.



23

$A(-4; 4)$

$B(-8; 10)$



Точка  $c$  лежит на  $Oy$ , значит

$x_c = 0$ , а  $y_c$  надо выбрать такой, ~~чтобы~~ чтобы  $BC$  и  $AC$  были

наименьшими, но соблюдалось

для равенство  $AB + BC \geq AC$

Предположим, что  $C$  имеет координаты  $(0; 7)$ , значит должно выполняться неравенство:

$$AC + BC > AB$$

$$AB = \sqrt{(-4+8)^2 + (4-10)^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$$

$$BC = \sqrt{(-8-0)^2 + (10-7)^2} = \sqrt{64+9} = \sqrt{73}$$

$$AC = \sqrt{(-4-0)^2 + (4-7)^2} = \sqrt{16+9} = 5$$

$$\sqrt{52} \approx 4\sqrt{13} \approx 7,2$$

$$\sqrt{73} \approx 8,5$$

$$P_{\Delta} = 5 + 7,2 + 8,5 = 20,7$$

$$5 + 8,5 > 7,2 - \text{верно.}$$

Возьмем  $C(0; 6)$

$$BC = \sqrt{(-8-0)^2 + (10-6)^2} = \sqrt{64+16} = \sqrt{80}$$

$$AC = \sqrt{(-4-0)^2 + (4-6)^2} = \sqrt{16+4} = \sqrt{20}$$

$$P_{\Delta} \approx 7,3 + 8,9 + 4,4 = 17,6$$

Возьмем  $C(0; 4)$

$$AC = \sqrt{(-4+0)^2 + (4+4)^2} = \sqrt{16} = 4$$

$$BC = \sqrt{(-8-0)^2 + (10-4)^2} = \sqrt{64+36} = 10$$

$$P = 4 + 10 + 8,5 = 22,5$$

Ответ:  $C$  имеет координаты  $(0; 6)$

~4

Ответ: 0, 1 001100 1111011

---

~~Ответ: 3 1 1 1~~

~~~6~~  
 ~~$x + y$~~   
 ~~$-x + y$~~   
 ~~$x + y$~~   
 ~~$-x + y + y$~~   
 ~~$x$~~   
 ~~$-x + x$~~

~~~3~~  
 ~~$x + x$~~   
 ~~$x + x$~~   
 ~~$x + x$~~   
 ~~$x + x$~~   
 ~~$x + x$~~

~~~3~~

~~~6~~



5

$$1) f_1 = (x \cdot (y \cdot \bar{x})) = 0$$

$$3) f_3 = (y \cdot \bar{x} + x \cdot \bar{y}) = y \cdot \bar{x}$$

$$5) f_5 = (x + \bar{x} \cdot (x + y)) = x + y$$

$$4) f_4 = (y + \bar{x} \cdot \bar{y}) = y + \bar{x}$$

$$6) f_6 = ((\bar{x} + \bar{y}) + xy) = 1 + \bar{x}\bar{y} = 1$$

$$2) f_2 = (y + (x + \bar{x})) = y + 1 = 1.$$

$$x + x = x$$

$$x \cdot \bar{x} = 0$$

$$x + \bar{x} = 1$$

$$A + B \cdot C = (A + B)(A + C)$$

Ответ: 6, 2.