

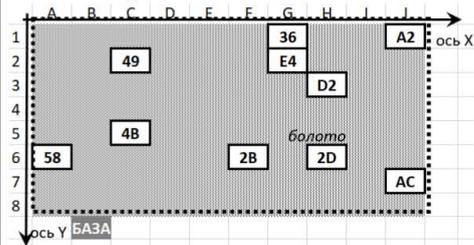
Шифр 11-7-7



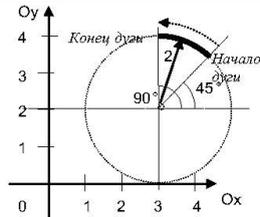
**Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»**  
Информационно - технологическое направление  
Заключительный тур 2020 г.  
**11 класс**

№	Задание	Ответы	баллы
1	На каждой грани куба написано одно натуральное число больше единицы. Для каждой вершины Ваня посчитал произведение чисел, написанных на гранях, которым принадлежит эта вершина. Сумма всех посчитанных произведений оказалась равна 465. Найдите сумму чисел, написанных на гранях куба.		10
2	Найдите наибольшее значение выражения $F = x^2 + y^2 + 20x + 18y$ , если переменные $x$ и $y$ удовлетворяют неравенству $ x - 2  +  y - 7  \leq 4$ .		15
3	Из множества пятизначных чисел, записанных следующими пятью цифрами 3, 2, 2, 6, 6, наудачу выбирают одно число. Найдите вероятность того, что оно делится нацело на 4.		25
4	<p>При передаче секретной числовой информации количеством <math>N</math> цифр отправитель посылает получателю <math>N+1</math> десятичное число. Согласно принятой схеме шифрования первое десятичное число является базовым для расшифровки. Прочие <math>N</math> чисел – числа-фильтры, которые позволяют сформировать цифры числа-результата.</p> <p>Все числа преобразуются в двоичный код. Для получения цифр числа результата используются числа-фильтры, определяя значимую часть передаваемой секретной информации: 0 в разряде числа-фильтра - означает, что данный бит базового числа следует игнорировать; 1 в разряде числа-фильтра означает, что данный бит базового числа формирует результат.</p> <p>Например, последовательность чисел «134 224 14 7» передает число 436.</p> <p>Определите, какое число в десятичной системе счисления передано с использованием данной схемы кодирования, если была отправлена следующая информация:</p> <p>246 14 112 7</p>		10
5	<p>Робот Лягушка перемещается в соответствии с инструкциями, закодированными в двоичной системе счисления.</p> <p>Каждая инструкция длиной 8 бит: первый бит определяет направление прыжка по оси <math>X</math> (0 - по оси <math>X</math>, 1 - против оси <math>X</math>); следующие три бита определяют длину прыжка в клетках; пятый бит определяет направление прыжка по оси <math>Y</math> (0 - по оси <math>Y</math>, 1 - против оси <math>Y</math>); следующие три бита определяют длину прыжка в клетках.</p> <p>На кочках заданы инструкции для робота Лягушка; на рисунке они записаны в шестнадцатеричном коде. Кочки на рисунке изображены белыми прямоугольниками; имена кочек складываются из букв английского алфавита по оси <math>X</math> и цифры по оси <math>Y</math>; серый фон - болото.</p> <p>Определите кочку, единственным исправлением инструкции на которой роботу Лягушке обеспечивается благополучное возвращение на базу с любой</p>		15

кочки болота. В ответе укажите имя кочки и новую инструкцию в шестнадцатеричном коде, которая должна быть на ней написана.



Робот Циркуль имеет возможность рисовать любые фигуры на координатной плоскости, состоящие из дуг, с помощью команды  $\text{arc}(x,y,u1,u2,r)$ . По команде  $\text{arc}(x,y,u1,u2,r)$  Циркуль рисует дугу окружности с радиусом  $r$ , центр которой имеет координаты  $(x,y)$ , начало и конец дуги определяются углами градусной меры  $u1$  и  $u2$  соответственно. Ось абсцисс соответствует углу ноль градусов. Дуга рисуется от начала до конца против часовой стрелки. Например, команда  $\text{arc}(3, 2, 45, 90, 2)$  приведет к рисованию следующей фигуры:



Команда  $\text{cycle } k$  (<список команд>) позволяет повторять список команд, указанный в скобках,  $k$  раз.

Циркуль умеет работать с целочисленными переменными (тип переменных не объявляется). 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 «+», «-», «/», «\*».

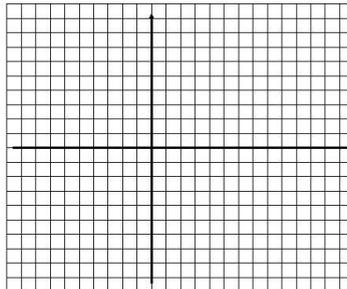
6

Изобразите, что нарисует Циркуль согласно следующей программе:

```

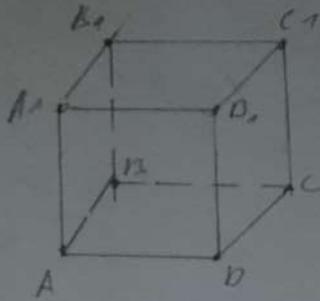
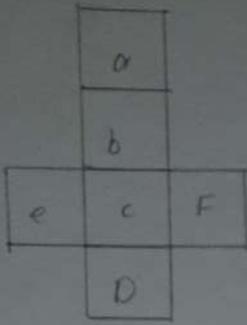
y = -5
xs = -2
k = 3
cycle 2 (
  r = 3
  z = 1
  x = xs
  cycle k (
    arc (x, y, (1 - z) * 90, (1 - z) * 90 + 180, r + z)
    z = -z
    x = x + 2
  )
  y = y + 6
  xs = xs - 4
  k = k + 4
)

```



25

n 1



$$A = c \cdot d \cdot e$$

$$D = c \cdot d \cdot F$$

$$C = c \cdot b \cdot F$$

$$B = b \cdot c \cdot e$$

$$A_1 = a \cdot d \cdot e$$

$$B_1 = a \cdot b \cdot e$$

$$C_1 = a \cdot b \cdot F$$

$$D_1 = a \cdot d \cdot F$$

$$A+B+C+D+A_1+B_1+C_1+D_1 = 465$$

$$(cde + cdF + cbF + bce) + (ade + abe + abF + adF) = 465$$

$$c(de + dF + bF + be) + a(de + dF + bF + be) = 465$$

$$(c+a)(d(e+F) + b(F+e)) = 465$$

$$(c+a)(e+F)(d+b) = 465 = 5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \Rightarrow c+a+e+F+d+b = 3 \cdot 5 + 3 \cdot 7 = 39$$

Problem: 39

n 2

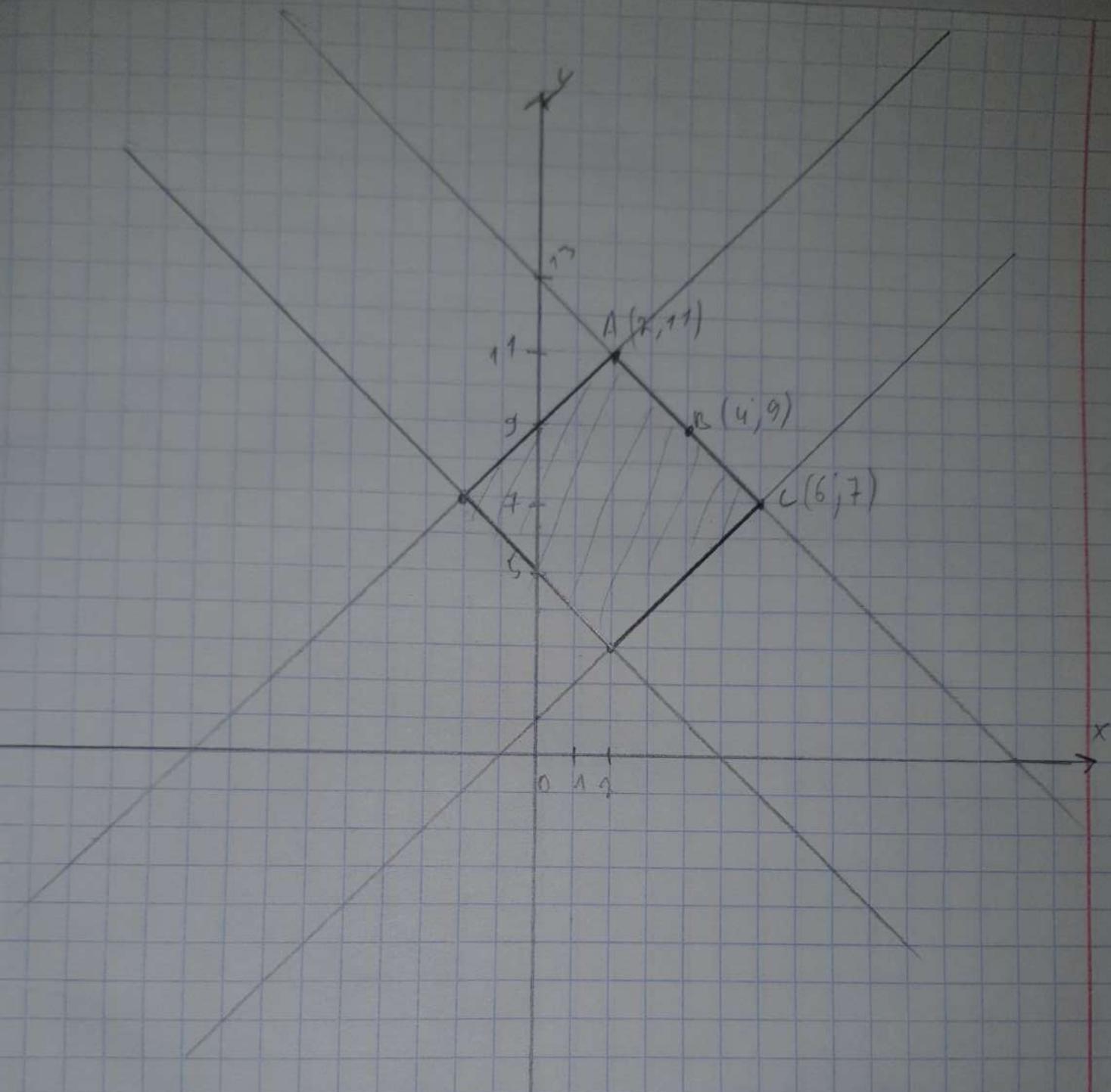
$$|x-2| + |y-7| \leq 6$$

Таблица значений

- |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1) $x-2 > 0; y-7 > 0$ | 2) $x-2 > 0; y-7 < 0$ | 3) $x-2 < 0; y-7 > 0$ | 4) $x-2 < 0; y-7 < 0$ |
| $x > 2$               | $x > 2$               | $x < 2$               | $x < 2$               |
| $y > 7$               | $y < 7$               | $y > 7$               | $y < 7$               |
| $x-2+y-7 \leq 6$      | $x-2-y+7 \leq 6$      | $-x+2+y-7 \leq 6$     | $-x+2-y+7 \leq 6$     |
| $y \leq 13-x$         | $y \leq 1+x$          | $y \leq 9+x$          | $y \leq -x+5$         |

Решение задачи:

1 шаг



Значение  $F$  наибольшее, если  $x$  и  $y$  максимальны

значение  $F$  в точке  $A$ :

$$F = 4 + 7 \cdot 2 + 40 + 7 \cdot 9 = 363$$

$$\text{в точке } B: F = 16 + 8 + 80 + 72 = 336$$

$$\text{в точке } C: F = 36 + 49 + 120 + 72 = 337$$

Наибольшее значение в точке  $A$

Ответ: 363

207

$H_6 = 001011$   
 $L_7 = 0010110$

23

Наименьшее число, которое можно составить из цифр 3, 2, 2, 6, 6  
 5 · 4 · 3 · 2 · 1 - кол-во чисел если бы было 5 различных цифр,  
 но у нас есть 4 одинаковые цифры (2, 6)  
 например число 32266

Цифры 4 и шестёрки можно переставить местами 4 способами, так  
 же каждого числа есть 4 способа его написать, хотя от этого  
 число не меняется  $\Rightarrow \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{4} = 30$  вариантов.

Наименьшее кол-во 5-ти значных чисел: 4, число кратно 4, если  
 последние цифры образуют число, делящееся на 4  
 из наших цифр можно составить 2 таких числа: 32, 36

Вот такие 5-ти значные числа:
 

26632	62236	}	=> всего 6 чисел
62632	26236		
66232	22636		

Вероятность найти число:  $4 = P = \frac{6}{30} = \frac{1}{5} = 0,2$

Ответ: 0,2

3

24

Вспомогательные разряды в двоичном выражении:

разряды по числам: из чисел 134 224 147 → 436

134 = 10000110    224 = 11100000

Чтобы определить четное число  
вспомогательные разряды числа 224  
необходимо из разрядов числа 134

134 → 10000110  
224 → 11100000

вспомогательным разрядом вычленим  
100<sub>2</sub> = 4.

Самые числа 246 14 112 7 в двоичной системе записаны

246 = 11110110    14 = 1110    112 = 1110000    7 = 111

$\begin{array}{r} 11110110 \\ 1110 \end{array} \Rightarrow 011_2 = 3_{10}$

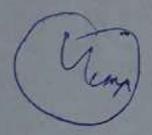
$\begin{array}{r} 11110110 \\ 11100000 \end{array} \Rightarrow 111_2 = 7_{10}$

~~$\begin{array}{r} 11110110 \\ 11100000 \end{array} \Rightarrow 7$~~

$\begin{array}{r} 11110110 \\ 111 \end{array} \Rightarrow 110_2 = 6_{10}$

выражено число 376

Ответ: 376



n 5

Заданы вершины 8 графами в бинарном виде:

$$G_1 = 00110110$$

$$J_1 = 10100010$$

$$G_2 = 01001001$$

$$G_2 = 11100100$$

$$H_3 = 11010010$$

$$C_5 = 01001011$$

$$H_6 = 01011000$$

$$F_6 = 00101011$$

$$H_6 = 00101101$$

$$J_7 = 10101100$$

Найдите вершину с наименьшим весом в графе, используя базис

Ортогональный:  $H_6$

5 см