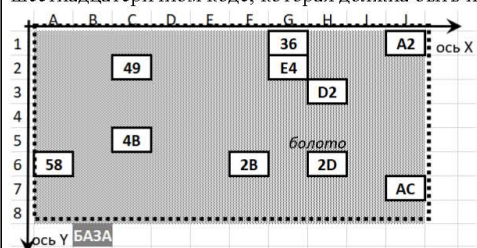
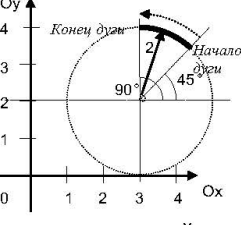
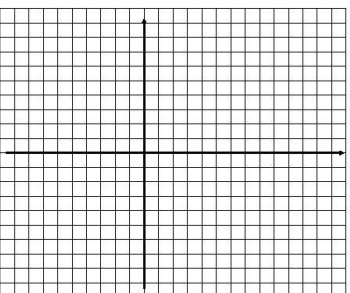


Шифр 11-7-7



**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 | При передаче секретной числовой информации количеством $N$ цифр отправитель посылает получателю $N+1$ десятичное число. Согласно принятой схеме шифрования первое десятичное число является базовым для расшифровки. Прочие $N$ чисел – числа-фильтры, которые позволяют сформировать цифры числа-результата.<br>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.<br>Например, последовательность чисел «134 224 14 7» передает число 436.<br>Определите, какое число в десятичной системе счисления передано с использованием данной схемы кодирования, если была отправлена следующая информация:<br>246<br>14<br>112<br>7 |        | 10    |
| 5 | Робот Лягушка перемещается в соответствии с инструкциями, закодированными в двоичной системе счисления.<br>Каждая инструкция длиной 8 бит: первый бит определяет направление прыжка по оси $X$ (0 - по оси $X$ , 1 - против оси $X$ ); следующие три бита определяют длину прыжка в клетках; пятый бит определяет направление прыжка по оси $Y$ (0 - по оси $Y$ , 1 - против оси $Y$ ); следующие три бита определяют длину прыжка в клетках.<br>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 $X$ и цифры по оси $Y$ ; серый фон - болото.<br>Определите кочку, единственным исправлением инструкции на которой роботу Лягушке обеспечивается благополучное возвращение на базу с любой                                                                   |        | 15    |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |    |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|
|   | <p>кочки болота. В ответе укажите имя кочки и новую инструкцию в шестнадцатеричном коде, которая должна быть на ней написана.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |    |
| 6 | <p>Робот Циркуль имеет возможность рисовать любые фигуры на координатной плоскости, состоящие из дуг, с помощью команды <math>\text{arc}(x,y,u1,u2,r)</math>. По команде <math>\text{arc}(x,y,u1,u2,r)</math> Циркуль рисует дугу окружности с радиусом <math>r</math>, центр которой имеет координаты <math>(x,y)</math>, начало и конец дуги определяются углами градусной меры <math>u1</math> и <math>u2</math> соответственно. Ось абсцисс соответствует углу ноль градусов. Дуга рисуется от начала до конца против часовой стрелки. Например, команда <math>\text{arc}(3, 2, 45, 90, 2)</math> приведет к рисованию следующей фигуры:</p>  <p>Команда <math>\text{cycle } k</math> (&lt;список команд&gt;) позволяет повторять список команд, указанный в скобках, <math>k</math> раз.</p> <p>Циркуль умеет работать с целочисленными переменными (тип переменных не объявляется). Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения «=»; например, для переменной <math>s</math> <math>s=&lt;\text{новое значение}&gt;</math>, при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов «+», «-», «/», «*».</p> <p>Изобразите, что нарисует Циркуль согласно следующей программе:</p> <pre> 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 ) </pre>  |  | 25 |

Жукин Вадим Игоревич, 11.05

1. Пусть на трёх парах противоположных граней написаны числа  $x_1, x_2, y_1, y_2, z_1, z_2$ . Тогда сумма всех произведений Васьи можно записать как:  $(x_1 + x_2)(y_1 + y_2)(z_1 + z_2)$ . Также заметим, что в условии сказано, что на гранях написаны натуральные числа больше единицы. Значит все суммы в скобках больше единицы. Приём существует только один способ разложить 465 на 3 натуральных множителя ( $> 1$  по условию). Это множители 3, 5, 31. Поэтому сумма всех чисел на гранях будет равна  $3 + 5 + 31 = 39$

Ответ: 39

3. Признак делимости на 4 звучит так: последние две цифры числа должны быть нулём или делиться на 4. Например, число 948 делится нацело на 4, т.к. две последние цифры составляют число 48, которое кратно 4. Из нашего множества чисел (3, 2, 2, 6, 6) попробуем составить такие двузначные, чтобы они делились на 4 без остатка. Это числа 32 и 36. Тогда в количестве 5-ти значных чисел, составленных из нашего множества цифр равно ~~5! = 120~~ 30 различных вариантов. Из этих чисел лишь некоторые делятся на 4 нацело:

- те, что заканчиваются на 32

— — — 3 2

Тогда на первом месте может стоять одна из 3 оставшихся, на следующем одна из двух оставшихся и на третьем — оставшаяся. Но так как у нас остались числа (2; 6; 6), то кол-во их перестановки всего лишь 3: 266, 626, 662. Поэтому чисел, заканчивающихся на 32 — 3.

- Аналогично с тем, что заканчиваются на 36.

Их также 3: 62236, 26236, 22636

Тогда вероятность того, что одно наугад выбранное число кратно четырём:

$$n = \frac{3+3}{32} = \frac{6}{32} = 0,1875 \text{ или } 18,75\%$$

Ответ: 18,75%

Жугов Вадим Игоревич, 11 "Б"

4. Перевести десятичное число в двоичную систему.

$$246_{10} = 128 + 64 + 32 + 16 + 4 + 2 = 11110110_2$$

Перевести функции:

$$14_{10}$$

$$1110_2$$

$$112_{10}$$

$$1110000_2$$

$$7_{10}$$

$$111_2$$

Совместить десятичное с функциями:

$$11110110$$

$$1110$$

↓

$$111_2$$

↓

$$3_{10}$$

$$11110110$$

$$1110000$$

↓

$$111_2$$

↓

$$7_{10}$$

$$11110110$$

$$111$$

↓

$$110_2$$

↓

$$6_{10}$$

Итоговое число - 376

Ответ: 376.

5. Перевести для каждой клетки ее инструкцию, пользуясь схемой перевода из 2 в 10 систему счисления.

|   |     |
|---|-----|
| 0 | 000 |
| 1 | 001 |
| 2 | 010 |
| 3 | 011 |
| 4 | 100 |
| 5 | 101 |
| 6 | 110 |
| 7 | 111 |

$$1G = 00110110 \text{ (попадает в 7J)}$$

$$1J = 10100010 \text{ (попадает в 3H)}$$

$$2C = 01001001 \text{ (попадает в 1G)}$$

$$2G = 11100100 \text{ (попадает в 6A)}$$

$$3H = 11010010 \text{ (попадает в 5C)}$$

$$5C = 01001011 \text{ (попадает в 2G)}$$

$$6A = 0101000 \text{ (попадает в 6F)}$$

$$6F = 00101011 \text{ (попадает в 3H)}$$

$$6H = 00101101 \text{ (попадает в 1J)}$$

$$7J = 10101100 \text{ (попадает в 3H)}$$

Заметим, что из 16-ричной в двоичную систему счисления и перевода из 2 в 10 системы счисления.

|   |      |
|---|------|
| 0 | 0000 |
| 1 | 0001 |
| 2 | 0010 |
| 3 | 0011 |
| 4 | 0100 |
| 5 | 0101 |
| 6 | 0110 |
| 7 | 0111 |
| 8 | 1000 |
| 9 | 1001 |

|   |      |
|---|------|
| A | 1010 |
| B | 1011 |
| C | 1100 |
| D | 1101 |
| E | 1110 |
| F | 1111 |

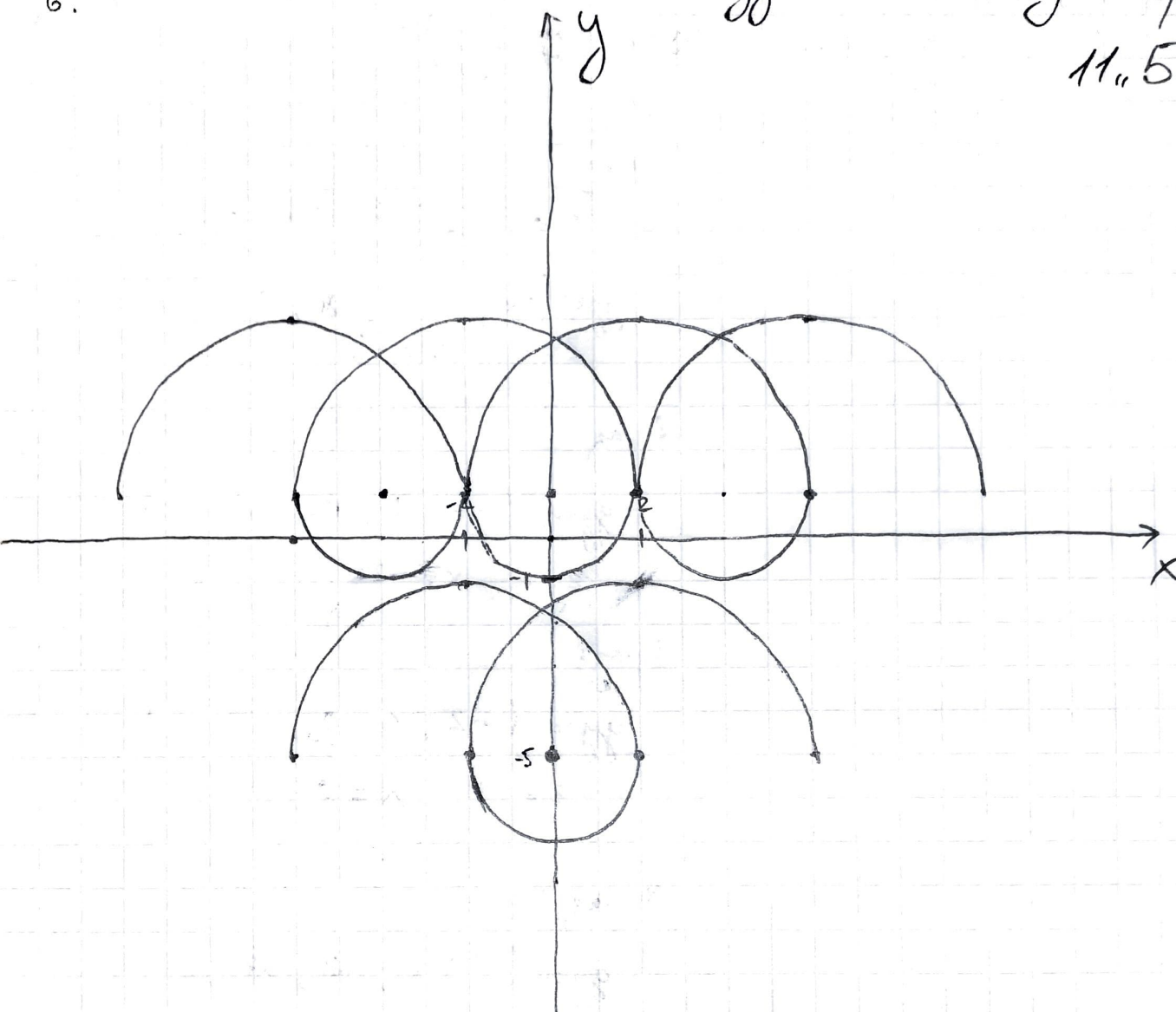
Жутиков Всеволод Игоревич, 11 "Б"

В итоге заметим, что ни одна точка не ведёт на базу, зато из любой  
можно попасть в точку "5C". Значит из этой точки можно  
отправиться на базу. Ей нужно пойти против оси X на 1 и по оси  
Y на 4. Получаем инструкцию:  $10010100_2 = 94_{10}$

Ответ: "5C";  $94_{10}$

6.

Кыгуна Бабаног Уопебуз  
11.5"



Рыно все единицы в зазорах - крестики.

1)  $y = -5$   
 $x = -2$

$k = 3$

Узна (2 раза)

1 раз:  $r = 3$   
 $z = 1$   
 $x = -2$

$y = 1$   
 $x = -6$   
 $k = 7$

2 раз: (на сред. стороне)

Узна (3 раза)

1 раз:

угла  $(-2; -5, 0, 180, 4)$   
 $z = -1$   $x = 0$

2 раз:

угла  $(0; -5; 180; 360, 2)$   
 $z = 1$   $x = 2$

3 раз:

угла  $(2; -5; 0; 180; 4)$   
 $z = -1$   $x = 4$

2 paz:

$$\begin{cases} r = 3 \\ z = 1 \\ x = -6 \end{cases}$$



Usun (~~7~~ paz):

1 paz:

~~Usun (~~7~~ paz):~~

$$\text{gyra}(-6; 1; 0; 180; 4) \\ z = -1 \quad x = -4$$

2 paz:

$$\text{gyra}(-4; 1; 180; 360; 2) \\ z = 1 \quad x = -2$$

3 paz:

$$\text{gyra}(-2; 1; 0; 180; 4) \\ z = -1 \quad x = 0$$

4 paz:

$$\text{gyra}(0; 1; 180; 360; 2) \\ z = 1 \quad x = 2$$

5 paz:

$$\text{gyra}(2; 1; 0; 180; 4) \\ z = -1 \quad x = 4$$

6 paz:

$$\text{gyra}(4; 1; 180; 360; 2) \\ z = 1 \quad x = 6$$

$$7 \text{ paz: } \text{gyra}(6; 1; 0; 180; 4) \\ z = -1 \quad x = 8$$