

Шифр 8-1-1



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»
Информационно - технологическое направление
 Заключительный тур 2020 г.
Вариант 1
8 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	В конференции приняли участие 51 человек. Перед ее началом они все обменялись рукопожатием. Сколько всего было рукопожатий?		10
2	Отец и сын бегают по беговой дорожке стадиона в противоположных направлениях. Отец пробегает круг за 3 минуты, а сын - за 5 минут. Какое время проходит между их встречами?		15
3	Найдите сумму: $100^2 - 98^2 + 96^2 - 94^2 + \dots + 4^2 - 2^2$.		25
4	Ученики придумали схему кодирования чисел: число переводится из десятичной системы счисления в двоичную, а затем записывается символами десятичной системы в виде комбинации длин непрерывных последовательностей единиц и нулей, составляющих двоичную запись исходного числа. Так число 115 будет зашифровано как «322». Ученики закодировали 2 числа с применением описанного метода. Определите значение выражения 6-1122, операнды которого – кодировки исходных чисел. В качестве ответа укажите разность как раскодированное число в десятичном виде.		10
5	Робот Лягушка перемещается в соответствии с инструкциями, закодированными в двоичной системе счисления. 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. 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. Укажите имена кочек, с каких точек робот сможет выбраться за пределы болота?		15

6	<p>Робот Диск имеет команду <code>circle (x, y, r, c)</code>. По команде <code>circle (x, y, r, c)</code> Диск рисует круг с радиусом r, центр которого имеет координаты (x,y) цвета, определенного параметром c: $c=1$ круг белый, $c=-1$ – цвет черный. Контур фигуры всегда черного цвета.</p> <p>Например, команда <code>circle(3,2,2,-1)</code> приведет к рисованию следующей фигуры:</p> <p>Диск имеет команду <code>cycle k</code> (<code><список команд></code>), которая позволяет повторять список команд, указанный в скобках, k раз.</p> <p>Диск умеет работать с целочисленными переменными (тип переменных не объявляется).</p> <p>Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения (<code>=</code>); например, для переменной s <code>s=<новое значение s></code>, при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов <code>+</code>, <code>-</code>, <code>/</code>, <code>*</code>.</p> <p>Изобразите, что нарисует Диск согласно следующей программе:</p> <pre> z = 1 cycle 2 (y = 5 x = -5 c = 1 cycle 6 (circle (x, y * z, 2 + c, c) c = -c x = x + 3 y = y - 1) z = -z) </pre>	25

1. Мест. Информатика Математика.

Задача 1.

В рукопожатии участвует 2 человека
=> чтобы посчитать кол-во рукопожатий
лучше и посчитать кол-во пар (2 чела.)

в 51 чел.

$$C_{51}^2 = \frac{51!}{2! \cdot 49!} = \frac{50 \cdot 51}{1 \cdot 2} = 1275$$

Ответ: 1275 рукопожатий.

2. Задача 2.

Пусть:

Длина круга = S

Сына = $\frac{S}{5}$ Отец = $\frac{S}{3}$

Что: I встреча - 0 мин

лучше чтобы рассчитать время

между встречами отца и сына, лучше

найти такое t , чтобы через t мин

Отец и сын пробежали целое кол-во

кругов. → лучше найти наименьшее число

которое делится на 3 и на 5 15:3=5 Ответ: 15 мин

2. лист. Математика.

$$100^2 - 98^2 + 96^2 - 94^2 + \dots + 4^2 - 2^2$$

$$= (100 - 98)(100 + 98) + (96 - 94)(96 + 94) \text{ и т.д.}$$

I число в I паре больше I числа во II

паре на 4 \Rightarrow пар будет $100:4 = 25$

$$(100 - 98)(100 + 98) + (96 - 94)(96 + 94) + \dots$$

$$= 2 \cdot 198 + 2 \cdot 190 \dots = 396 + 380 \dots$$

Сумма чисел в каждой паре отличается от суммы чисел во II паре на 16

посчитаем \rightarrow сумму чисел I и 25-ой;

2-ой и 24-ой и т.д. пар. (13 ^{сумма} сумм)

не найдет себе пару, поэтому прибавим

эту сумму к получ. числу)

$$396 + 12 = 408 \quad 380 + 28 = 408 \quad 408 = 408$$

\Rightarrow 25 существует 12 пар сумм. \leftarrow Эти

пары ра суммы равны друг другу.

$$1) 12 \cdot 408 + 204 (\leftarrow \text{это 13 сумма}) = 5100$$

Ответ: 5100

3. Мист. Информатика.

Задача 4.

$115_{10} = 1110011_2 = 322_7 \Rightarrow$ первое число
цифра в кодированном числе (322) - это
 \neq 1 в 2 системе исчисления.

$$6 = \overset{5}{1} \overset{4}{1} \overset{3}{1} \overset{2}{1} \overset{1}{1} \overset{0}{1} \underset{2}{1} = 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 63_{10}$$

$$1122 = \overset{5}{1} \overset{4}{0} \overset{3}{1} \overset{2}{1} \overset{1}{0} \overset{0}{0} \underset{2}{2} = 32 + 8 + 4 = 44_{10}$$

$$1) - \begin{array}{r} 111111_2 \\ 101100_2 \\ \hline 010011_2 \end{array} \quad 63_{10} - 44_{10} = 19_{10}$$

Ответ: $63_{10} - 44_{10} = 19_{10}$

$$32 = \underbrace{1000000}_{5 \cdot 2^6} \underbrace{100000}_{2^5} \underbrace{x \ 5 \ 5 \ 5 \ 4 \ 5 \ 5}_{8}$$

~~32:2=16~~
~~16:2=8~~
~~8:2=4~~
~~4:2=2~~
~~2:2=1~~

10 11 12 13 14 15
 A B C D E F

Ч лист. Информатика.

$$32_{16} = 3 \cdot 16^1 + 2 \cdot 16^0 = 48 + 2 = 50_{10}$$

$$50_{10} = 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0_2 = 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0_2$$

$$50:2=25(0) \quad 25:2=12(1) \quad 12:2=6(0) \quad 6:2=3(0)$$

$$3:2=1(1) \quad 1:2=0(1)$$

$32 = 11001000_2 \rightarrow$ выберется прыжок на 32_{16}

$$34_{16} = 11 \cdot 16 + 4 = 180_{10} = 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0_2 \text{ - не выберется}$$

$$80:2=40(0) \quad 40:2=20(0) \quad 20:2=10(0)$$

$$10:2=5(0) \quad 5:2=2(1) \quad 2:2=1(0)$$

$$1:2=0(1)$$

$$85_{16} = 8 \cdot 16 + 5 = 133_{10} = 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1_2 \rightarrow \text{выберется}$$

$$133:2=66(1) \quad 66:2=33(0) \quad 33:2=16(1)$$

$$16:2=8(0) \quad 8:2=4(0) \quad 4:2=2(0) \quad 2:2=1(0)$$

$$1:2=0(1)$$

~~32 B4 85 C4 88 BA 89 AD D2~~

~~32; B4; 85; BA; AD; D2~~

9BCDEF
112131415

5 шест. Умнож. машинно.

32₁₆ : 85₁₆, B4

оказывается на 88₁₆

~~4~~₁₆ = 12 · 16 + 4 = 196₁₀ = $\overset{-x}{1} \overset{4}{0} \overset{4}{0} \overset{4}{0} \overset{4}{0} \overset{4}{0}$ - не выберется

196 : 2 = 98 (0) 98 : 2 = 49 (0) 49 : 2 = 24 (1)

24 : 2 = 12 (0) 12 : 2 = 6 (0) 6 : 2 = 3 (0) 3 : 2 = 1 (1)

1 : 2 = 0 (1)

~~88~~₁₆ = 8 · 16 + 8 = 136₁₀ = $\overset{-x}{1} \overset{0}{0} \overset{-y}{0} \overset{0}{0} \overset{0}{0} \overset{0}{0}$ - не выберется

136₁₀ : 2 = 68 (0) 68 : 2 = 34 (0) 34 : 2 = 17 (0)

17 : 2 = 8 (1) 8 : 2 = 4 (0) 4 : 2 = 2 (0) 2 : 2 = 1 (0)

1 : 2 = 0 (1)

B4₁₆ = 11 · 16 + 10 = 186₁₀ = $\overset{-x}{1} \overset{3}{0} \overset{-y}{1} \overset{2}{1} \overset{1}{1} \overset{0}{0} \overset{1}{0}$ - выберется прыгает на 32₁₆

186 : 2 = 93 (0) 93 : 2 = 46 (1) 46 : 2 = 23 (0)

23 : 2 = 11 (1) 11 : 2 = 5 (1) 5 : 2 = 2 (1) 2 : 2 = 1 (0)

1 : 2 = 0 (1)

прыгает на 88₁₆

~~99~~₁₆ = 9 · 16 + 9 = 153₁₀ = $\overset{-x}{1} \overset{1}{0} \overset{-y}{1} \overset{1}{0} \overset{1}{0} \overset{1}{0}$ - не выберется

153 : 2 = 76 (1) 76 : 2 = 38 (0) 38 : 2 = 19 (0)

19 : 2 = 9 (1) 9 : 2 = 4 (1) 4 : 2 = 2 (0) 2 : 2 = 1 (0)

1 : 2 = 0 (1)

$99_{16} = AD_{16} = 10 \cdot 16 + 13 = 173_{10} = 1 \overset{-x}{0} 1 \overset{2}{0} 1 \overset{-y}{1} 1 \overset{5}{0} 1_2$

$173 : 2 = 86 (1)$ $86 : 2 = 43 (0)$ $43 : 2 = 21 (1)$
 $21 : 2 = 10 (1)$ $10 : 2 = 5 (0)$ $5 : 2 = 2 (1)$ $2 : 2 = 1 (0)$
 $1 : 2 = 0 (1)$ - прымае на B4 \Rightarrow выберацца

ABCDEF
10 11 12 13 14 15

Вяртацца
наперад

~~$D_2 = 13 \cdot 16 + 2 = 210_{10} = 1 \overset{-x}{0} 1 \overset{1}{0} 0 \overset{1}{0} 1 \overset{y}{0} 1 \overset{1}{0} 0 \overset{1}{0} 1 \overset{1}{0}$~~

~~$210 : 2 = 105 (0)$ $105 : 2 = 52 (1)$ $52 : 2 = 26 (0)$
 $26 : 2 = 13 (0)$ $13 : 2 = 6 (1)$ $6 : 2 = 3 (0)$ $3 : 2 = 1 (1)$
 $1 : 2 = 0 (1)$~~

$D_2 = 13 \cdot 16 + 2 = 210_{10} = 1 \overset{-x}{1} 1 \overset{5}{0} 1 \overset{y}{0} 1 \overset{2}{0} 1_2$

$210 : 2 = 105 (0)$ $105 : 2 = 52 (1)$ $52 : 2 = 26 (0)$
 $26 : 2 = 13 (0)$ $13 : 2 = 6 (1)$ $6 : 2 = 3 (0)$ $3 : 2 = 1 (1)$
 $1 : 2 = 0 (1)$ - выберацца.

Альтэрнатывы: AB ; D2 ; F4 ; DB ; F7 ; I7

Вам неабходна коардынацыя
контры!

Задача 6. лист 7. Цифровая

cycle 2°

$z = 1$
Искать:

$$y = 5 \quad x = -5 \quad c = 1$$

$$\checkmark 1) \text{ circle } (-5; 5 \cdot 1, 2+1, 1)$$

$$c = -1 \quad x = -5 + 3 = -2 \quad y = 5 - 1 = 4$$

$$\checkmark 2) \text{ circle } (-2; 4 \cdot (-1), 2+(-1); -1)$$

$$c = 1 \quad x = -2 + 3 = 1 \quad y = 4 - 1 = 3$$

$$\checkmark 3) \text{ circle } (1; 3-1; 2+1; 1)$$

$$c = -1 \quad x = 1 + 3 = 4 \quad y = 3 - 1 = 2$$

$$\checkmark 4) \text{ circle } (4; 2-1; 2+(-1); -1)$$

$$c = 1 \quad x = 4 + 3 = 7 \quad y = 2 - 1 = 1$$

5)

$$\checkmark 5) \text{ circle } (7; 1-1; 2+1; 1)$$

$$\checkmark c = -1 \quad x = 7 + 3 = 10 \quad y = 1 - 1 = 0$$

$$6) \text{ circle } (10; 0 \cdot 1; 2+(-1); -1)$$

$$c = 1 \quad x = 10 + 3 \quad y = 0 - 1 = -1$$

$$z = -z$$

II yлчн: лисн 8. Упорядок

$$y=5; x=-5; c=1 \quad (z=-1)$$

✓ 1) ~~circle~~ $(-5; \underline{-5}; 2+1, \underline{1})$

2) ~~circle~~ $(c=-1 \quad x=-5+3=-2 \quad y=5-1=4 \leftarrow$

✓ 2) ~~circle~~ $(-2; \underline{-4-(-1)}; 2+(-1), \underline{-1})$

$$x=-2+3=1 \quad y=4-1=3 \quad c=1 \quad \leftarrow$$

✓ 3) ~~circle~~ $(1; \underline{3-(-1)}; 2+1; \underline{1})$

4) ~~circle~~ $(x=1+3=4 \quad y=3-1=2 \quad c=-1 \leftarrow$

✓ 4) ~~circle~~ $(4; \underline{2-(-1)}; \underline{2+(-1)}; \underline{-1})$

5) ~~circle~~ $x=4+3=7 \quad y=2-1=1 \quad c=1$

✓ 5) ~~circle~~ $(7; \underline{1-(-1)}; 2+1; \underline{1})$

$$x=7+3=10 \quad y=1-1=0; \quad c=-1$$

6) ~~circle~~ $(10; 0; 2+(-1); \underline{-1})$

$$x=10+3=13 \quad y=0-1=-1 \quad c=1$$

$$z=1$$

лист 9. Шкоррматика
Ответ.

