

Шифр 8-7-7



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

№	Задание	Ответы	Баллы
1	В конференции приняли участие 100 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 4 минуты, а сын - за 6 минуты. Какое время проходит между их встречами?		15
3	Найдите сумму: $8^2 - 10^2 + 12^2 - 14^2 + \dots + 52^2 - 54^2 + 56^2$.		25
4	<p>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».</p> <p>Ученики закодировали 2 числа с применением описанного метода. Определите значение выражения $312-21111$, операнды которого – кодировки исходных чисел. В качестве ответа укажите разность как раскодированное число в десятичном виде.</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 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.</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 X и цифры по оси Y; серый фон - болото.</p> <p>Укажите имена кочек, с каких точек робот сможет выбраться за пределы болота?</p>		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> y = 2 z = -1 c = -1 r = 4 cycle 4 (x = -6 cycle 6 (circle(x, y, r, c) x = x + 3 y = y + 4 * z z = -z) c = -c r = r - 1) </pre>	25

Петросян Ана Петросовна 8 класс школа 199
Шерр 8-4-4.
Решения по математике.

Задача 1.

По условию дано, что в конкурсах
приняли участие 100 человек и
каждый из них обменялся
рукопожатиями. Тогда каждый
из 100 человек пошел руко-
пожатиями с 99 другими.
Но надо заметить, что если первый
пошел второму, а второй первому,
то это считается как одно рукопо-
жатие. Тогда $100 \cdot 99 = 9900$ - это двойное
количество рукопожатий, тогда
 $(100 \cdot 99) : 2 = 4950$

Ответ: 4950 рукопожатий.

Задача 2

Пусть длина дорожки стадиона равна 1.
По условию сказано, что отец пробегает
ее за 4 минуты, а сын за 6 минут.

Тогда: 1) $\frac{1}{4} : 4 = \frac{1}{16}$ часть круга отец пробегает
за 1 минуту

2) $\frac{1}{6} : 6 = \frac{1}{36}$ часть круга сын пробегает за 1
минуту.

Взяв нам необходимо найти $\frac{1}{16} + \frac{1}{36}$,
и поэтому мы складываем первое и
второе слагаемые, $\frac{1}{16} + \frac{1}{36} = \frac{3}{72} + \frac{2}{72} = \frac{5}{72}$ - часть
круга пробегает отец и сын вместе.

$1 : \frac{5}{72} = \frac{72}{5} = 14 \frac{2}{5}$ минут (мы получили
длина дорожки на $\frac{72}{5}$ минут)

$\frac{12}{5} = 2\frac{2}{5} = 2,4$ минуты пройдет между их встречами.

Ответ: 2,4 минут.

Задача 3

$$8^2 - 10^2 + 12^2 - 14^2 + \dots + 52^2 - 54^2 + 56^2$$

Находим закономерности:

1) Числа в паре 2.

2) Поделим на группы:

$$1) 8^2 - 10^2 + 12^2 - 14^2 + 16^2$$

$$2) 18^2 - 20^2 + 22^2 - 24^2 + 26^2$$

$$3) 28^2 - 30^2 + 32^2 - 34^2 + 36^2$$

$$4) 38^2 - 40^2 + 42^2 - 44^2 + 46^2$$

$$5) 48^2 - 50^2 + 52^2 - 54^2 + 56^2$$

Мы видим, что каждая группа увеличивается на 10 или предыдущая и меняют знаки, и еще, что у всех групп общая множитель 2.

Значит:

$$2 \cdot ((4^2 - 5^2 + 6^2 - 7^2 + 8^2 - 9^2 + 10^2 - 11^2 + 12^2 - 13^2 + 14^2 - 15^2 + 16^2 - 17^2 + 18^2 - 19^2 + 20^2 - 21^2 + 22^2 - 23^2 + 24^2 - 25^2 + 26^2 - 27^2 + 28^2) =$$

$$2 \cdot ((4^2 + 6^2 + 8^2 + 10^2 + 12^2 + 14^2 + 16^2 + 18^2 + 20^2 + 22^2 + 24^2 + 26^2 + 28^2) - (5^2 + 7^2 + 9^2 + 11^2 + 13^2 + 15^2 + 17^2 + 19^2 + 21^2 + 23^2 + 25^2 + 27^2)) =$$

$$2 \cdot ((2^2(2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 + 9^2 + 10^2 + 11^2 + 12^2 + 13^2 + 14^2) - (5^2 + 7^2 + 9^2 + 11^2 + 13^2 + 15^2 + 17^2 + 19^2 + 21^2 + 23^2 + 25^2 + 27^2))) =$$

$$= 2^6(2^2(2^2(1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2) + 3^2 + 5^2 + 7^2 + 9^2 + 11^2 + 13^2) - (5^2 + 7^2 + 9^2 + 11^2 + 13^2 + 15^2 + 17^2 + 19^2 + 21^2 + 23^2 + 25^2 + 27^2)) =$$

$$2^6(140 - 3^2 + 5^2 + 7^2 + 9^2 + 11^2 + 13^2 - 5^2 - 7^2 - 9^2 - 11^2 - 13^2 - 15^2 - 17^2 - 19^2 - 21^2 - 23^2 - 25^2 - 27^2) = 1$$

$$2^6(140 - 3^2 - (5^2 \cdot 3^2) - 17^2 - 19^2 - (3^2 \cdot 7^2) - 23^2 - (5^2 \cdot 5^2) - (3^2 \cdot 9^2)) =$$

$$2^6(140 - 3^2(1 - 5^2 - 7^2 - 9^2) - 17^2 - 19^2 - 23^2 - (5^2 \cdot 5^2)) =$$

$$2^6(-1246 - 17^2 - 19^2 - 23^2 - 25^2) = 1648$$

Order: 1648