

## Олимпиада по информатике 10-11 класс

1. Найдите наименьшее натуральное пятизначное число  $x$ , для которого истинно высказывание:  $(x > 54321) \text{ И НЕ}$  (сумма цифр четная).

2. По каналу связи передаётся сообщение «Компьютер», содержащее буквы русского алфавита. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Буквы К и П имеют коды 1010 и 1101 соответственно. Найдите минимальную возможную длину закодированной последовательности.

3. Исполнитель Бета имеет две команды:

Прибавь 1

Умножь на  $k$  (где  $k$  – натуральное число,  $k \geq 2$ )

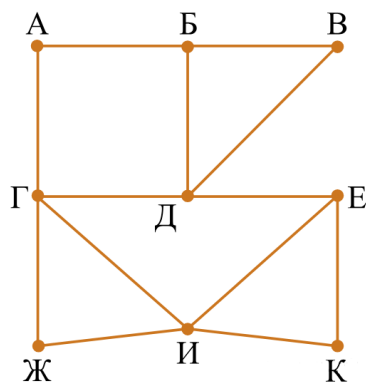
Алгоритм для исполнителя – это последовательность команд. Найдите значение  $k$ , при котором из числа 45 по алгоритму 121221 будет получено число 1080.

4. Найдите наименьшее четырёхзначное число  $x$  в 32-ричной системе счисления, для которого истинно высказывание:  $(x > 100000_{10}) \text{ И НЕ}$  (сумма цифр нечётное). В ответ запишите число  $x$  в 32-ричной системе счисления.

5. Определите минимальное простое натуральное число, большее, чем:  
 $22+45+66+88+123+150+181+203+250$ .

6. На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице указано время в пути (в минутах) по каждой дороге. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите минимальное время перемещения по данным дорогам из пункта А в пункт Д. В ответе укажите целое число: минимальное время в минутах.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7	п8	п9
п1		34		32					
п2	34			31		50		26	
п3				39	37				
п4	32	31	39						41
п5			37				21		44
п6		50						35	23
п7					21				20
п8		26				35			
п9				41	44	23	20		



7. Если при поиске чисел Фибоначчи, первым и вторым числом в последовательности будут не 0 и 1, а 1 и 3, то каким будет 25-ое число?

8. В сообщении «Алгоритм — способ (программа) решения вычислительных и других задач, точно предписывающий, как и в какой последовательности получить результат, однозначно определяемый исходными данными.» ученик удалил слово, состоящее из 9 символов и пробел после него – два пробела не должны идти подряд. При этом сообщение уменьшилось в 1,0568 раза. Определите, какое количество бит кодирует один символ в сообщении.

9. Код Хэмминга – это самокорректирующийся код, способный находить и исправлять ошибки в блоке данных. Данный код дополняет основной блок данных следующим образом. Допустим, у нас есть 4-битное число  $v_0v_1v_2v_3$ , где  $v_n$  – значение бита. Код Хэмминга будет строиться по следующим правилам:

$$b_1 = b_3 \oplus b_5 \oplus b_7$$

$$b_2 = b_3 \oplus b_6 \oplus b_7$$

$$b_3 = v_0$$

$$b_4 = b_5 \oplus b_6 \oplus b_7$$

$$b_5 = v_1$$

$$b_6 = v_2$$

$$b_7 = v_3$$

$$b_0 = b_1 \oplus b_2 \oplus b_3 \oplus b_4 \oplus b_5 \oplus b_6 \oplus b_7,$$

где  $\oplus$  - операция «исключающее или».

Если в одном из полученных битов произойдёт искажение (то есть 0 изменится на 1 или 1 изменится на 0), то понять, в каком бите ошибка, можно с помощью следующих вычислений:

$$s_0 = b_1 \oplus b_3 \oplus b_5 \oplus b_7$$

$$s_1 = b_2 \oplus b_3 \oplus b_6 \oplus b_7$$

$$s_2 = b_4 \oplus b_5 \oplus b_6 \oplus b_7$$

Далее из полученных значений нужно составить двоичный код  $s_2s_1s_0$ , который и будет хранить в себе позицию искажённого бита в двоичной системе. При этом бит  $b_0$  является контрольной суммой всего сообщения, и при несовпадении его с расчётным значением число  $s_2s_1s_0$  будет равно 000.

Было получено сообщение: 00110001.

Определите позицию искажённого бита, считая с нуля.

10. На рисунке схема дорог, связывающих населенные пункты А, В, С, D, E, F, G. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из населенного пункта А в населенный пункт G?

