

Заочный этап олимпиады «Бельчонок» 2021-2022 год
Информатика, 11 класс

1. Совёнок во время игры в одну настольную игру очень удивился, что во время неё на шестигранном кубике часто выпадало много одинаковы значений подряд, и некоторые комбинации выпадали за игру чаще, чем остальные. Он сказал Бельчонку, что это противоречит теории вероятности. На что Бельчонок ему справедливо заметил, что если бросать честно сбалансированный кубик небольшое число раз, не обязательно выпадающие комбинации будут сбалансированы, и 3 может выпадать иногда гораздо чаще, чем 6, например. Но на большой дистанции баланс всё-таки будет. Совёнок решил бросить кубик 4000 раз и записать все исходы в текстовый файл. Как известно, среднее арифметическое бросков сбалансированного шестигранного кубика равняется 3,5. Найдите такую последовательность из 100 бросков подряд, когда среднее арифметическое этих 100 бросков максимально отличается от этого значения. В ответ запишите номер первого броска, с которого начинается эта сотня. Броски считать пронумерованными по порядку от 1 до 4000.

Ответ: 580 (10 баллов)

2. У Павла на компьютере есть программа, шифрующая слова из 6 букв следующим образом. Она сначала переставляет 1 букву на место 6, 3 на место 5, 4 на место 1, 5 на место 3, а 6 на место 4. Программу можно заставить сделать это с одним словом несколько раз подряд. Павел ввёл слово и 29 раз провёл эту операцию с введённым словом. На выходе получилось слово paegrд. Какое слово было в начале?

Ответ: garden (10 баллов)

3. Число $x = (8^{16} + 4^{15} - 1) * (2^{100}) - 1 + 2^{10}$ перевели из десятичной системы счисления в двоичную. Сколько единиц будет в такой записи числа?

Ответ: 41 (10 баллов)

4. Уже несколько столетий в теории чисел существует гипотеза о том, что любое чётное число, начиная с 4, можно представить в виде двух простых чисел. Эта теорема всё ещё не доказана, но утверждение проверено для многих чисел. Вам предлагается проверить справедливость этого утверждения для числа 3996354. Найдите два таких простых числа, которые в сумме дают 3996354. Если таких пар несколько, выберите ту, в которой разница между двумя простыми числами минимальна. В ответ напишите меньшее простое число из этой пары.

Ответ: 1998133 (11 баллов)

5. Дано число 9748285479. В нем удалили шесть цифр, сдвинув оставшиеся вместе и не меняя их порядок следования. Какое минимальное четное число, делящееся на три, можно получить таким образом из исходного числа? В ответе укажите целое число.

Ответ: 4254 (7 баллов)

6. Катя забыла пароль к телефону, состоящий из 4 цифр. Катя помнит о пароле, что все цифры в нём разные, что там точно есть цифра 3 и что сумма всех 4 цифр равна 15. Сколько времени у неё уйдёт на перебор всех паролей, если один пароль она вводит пять секунд? Ответ дать в секундах.

Ответ: 720 (8 баллов)

7. Бельчонок обнаружил у себя логический преобразователь. Он принимает на вход комбинацию из 5 ноликов и единичек и выдаёт либо истину (1), либо ложь (0). Бельчонок попробовал вводить туда некоторые комбинации и вот что у него получилось:

11100 → 1

11010 → 0

10101 → 0

10110 → 0

01100 → 0

Бельчонок также обнаружил, что этот логический преобразователь ведёт себя как линейный полином Жегалкина, а именно имеет вид $f(x, y, z, w, q, r) = c_0 \text{ xor } (x \text{ and } c_1) \text{ xor } (y \text{ and } c_2) \text{ xor } (z \text{ and } c_3) \text{ xor } (w \text{ and } c_4) \text{ xor } (q \text{ and } c_5)$, где xor это исключающее или, а c_i это константы 0 или 1. Какие ответы даст этот преобразователь, если ввести туда комбинации 10000, 00000, 11111, 01010 и 00101? Ответ ввести в виде 5 цифр, например 01010.

Ответ: 10111 (13 баллов)

8. Пете и Марине задали одно задание. Дано число, записанное в шестеричной системе счисления. Его необходимо перевести в двоичную систему счисления и прибавить к нему два, если число единиц в записи числа нечётно. Петя уже сделал это задание и записал ответ, но Марина об этом не знала и проделала данное преобразование с уже полученным ответом. Чему равно первоначальное значение (в шестеричной системе), если в ответе Марина написала 11011110?

a) 14

b) 13

c) 8

d) 12 (10 баллов)

e) 11

f) 16

9. Захар решил отсортировать файлы на своём компьютере. Он обнаружил, что в папке Other находится 6 файлов. Часть этих файлов он выделил и скопировал в папку Spam, используя следующую маску:

?*b*.??c*

Затем часть из скопированных файлов он выделил и скопировал в папку Trash, воспользовавшись такой маской:

*a*d?*. *b*

Какие из файлов оказались в папке Trash?

a) **bbada.bcc (4 балла)**

b) badb.abcd

c) **abdd.baca (4 балла)**

d) abdc.bca

e) bcddaa.abc

f) bbada.acc

10. Дано равенство:

$$1322_A + 11A3_B = 43A_C$$

A, B и C являются целыми положительными числами, которые равны значениям отдельных цифр чисел в равенстве или образуют основания систем счисления, в которых записаны эти числа в равенстве. Найдите такие значения A, B и C, что для них равенство будет выполняться, и запишите в ответ через пробел сначала значение A, затем значение B и затем значение C, все эти числа записать в десятичной системе счисления. Если таких комбинаций несколько, запишите ту, в которой значение A минимально. Если таких комбинаций не существует, запишите в ответ NO.

Ответ: 5 8 14 (13 баллов)