

Прикаспийская межрегиональная олимпиада школьников в

2025-2026 уч. г.

Второй тур ИНФОРМАТИКА

7-8 КЛАСС

1. Трёхзначное натуральное число N записано в различных системах счисления. Известны следующие факты о нём:

- В двоичной системе счисления запись числа N содержит ровно четыре единицы.
- В восьмеричной системе счисления запись числа N является палиндромом (читается одинаково слева направо и справа налево).
- Сумма цифр десятичной записи числа N делится на 3.
- В девятеричной системе счисления последняя цифра записи числа N равна 5.
- Найдите число N .
-

2. Для шести букв русского алфавита (А, Б, В, Г, Д, Е) был построен префиксный код, удовлетворяющий условию Фано. В результате сбоя часть информации о кодах была утеряна.

Известно следующее:

- Все коды начинаются с 0 или 10 или 110 или 111.
- Код буквы А — 0.
- Код буквы Б начинается с 10 и длиннее кода буквы А.
- Код буквы В равен 1100.
- Коды букв Г и Д начинаются с 1101 и 111 соответственно. Код буквы Г короче кода буквы Д.
- Самым длинным из всех кодов является код буквы Е.

Была передана последовательность бит: `0101101111110`. Известно, что она представляет собой корректно закодированное слово из трёх букв, в котором каждая буква использовалась ровно один раз. Определите это слово.

3. На острове Веритас живут три типа людей: рыцари (всегда говорят правду), лжецы (всегда лгут) и хамелеоны (могут сказать как правду, так и ложь). Встретились три жителя: Антон, Борис и Владимир. Один из них — рыцарь, один — лжец, и один — хамелеон. Они сделали следующие заявления:

Антон: "Борис — хамелеон".

Борис: "Я не лжец".

Владимир: "Антон — рыцарь".

Недалеко от них на дороге лежит камень. Про него известно следующее:

- Если бы камень говорил бы правду, он бы сказал: "Владимир не хамелеон".
- Если бы камень лгал бы, он бы сказал: "Антон — лжец".

Допустим, камень произнёс фразу: "Борис — лжец". Кто из друзей является рыцарем, кто лжецом, а кто хамелеоном?

4. Артур ищет путь в сокровищнице, которая представляет собой прямоугольное поле 10x10 клеток. В каждой клетке лежит некоторое количество золотых монет (от 1 до 99). Артур может двигаться из любой клетки только вправо или вниз. Он начинает в левом верхнем углу (координаты [1,1]) и хочет попасть в правый нижний ([10,10]), собрав как можно больше монет.

Таблица с количеством монет в каждой клетке (строка, затем столбец):

```
`10, 75, 28, 53, 41, 88, 12, 33, 94, 60`  
`67, 24, 81, 16, 39, 52, 77, 45, 23, 18`  
`91, 15, 48, 62, 70, 19, 36, 83, 57, 29`  
`27, 55, 13, 99, 42, 61, 74, 20, 86, 31`  
`84, 30, 68, 14, 50, 95, 22, 79, 47, 11`  
`37, 71, 26, 58, 85, 17, 43, 98, 34, 76`  
`54, 89, 32, 73, 21, 46, 80, 25, 63, 92`  
`19, 44, 78, 35, 93, 27, 59, 14, 87, 51`  
`65, 22, 49, 96, 30, 71, 18, 82, 40, 54`  
`38, 81, 25, 60, 15, 88, 42, 75, 33, 97`
```

Какое максимальное количество монет может собрать Артур?

5. В некоей стране автомобильные номера состоят из 5 символов в формате БЦЦЦБ, где Б — гласная буква русского алфавита (А, Е, Ё, И, О, У, Ы, Э, Ю, Я), а Ц — цифра от 0 до 9. Допустимые номера должны удовлетворять следующим условиям:

- Все три цифры в номере различны.
- Первая и последняя буквы в номере различны.
- Номер не должен начинаться с гласной 'А'.
- Сумма трёх цифр должна быть кратна 3.
- Номер не должен содержать последовательность из трёх цифр, идущих по возрастанию (например, 345 или 789).

Сколько существует таких уникальных номеров?

6. Для передачи 4-битного информационного сообщения используется код Хэмминга (7,4), который добавляет 3 бита чётности (P1, P2, P3) на позиции 1, 2 и 4. Биты чётности располагаются так, чтобы сумма единиц в двоичных представлениях их номеров и номеров позиций, которые они контролируют, была чётной.

Пусть исходное информационное сообщение было `d4 d3 d2 d1`.

Кодовое слово имеет структуру: `P1 P2 d4 P3 d3 d2 d1`.

Было отправлено информационное сообщение `1011`. Оно было закодировано и передано. Из-за помех в принятом кодовом слове ровно один бит был изменён.

Принятое кодовое слово: `0011011`.

Определите, каково было исходное 4-битное информационное сообщение.

7. Агент отправил сообщение, используя двухступенчатое шифрование.

Ступень 1: Шифр Цезаря со сдвигом `+5` для русского алфавита (33 буквы, А=1, ..., Я=33, после Я идёт А).

Ступень 2: Полученный текст из Ступени 1, где каждая буква заменена на её порядковый номер в алфавите, рассматривается как одно большое число в 10-ричной системе счисления. Это число переводится в 7-ричную систему.

Известен фрагмент зашифрованного сообщения в 7-ричной системе: `... 125 16 25 32 ...`

Известно, что этому фрагменту соответствует исходное слово из трёх букв, вторая буква которого — Ц.

Расшифруйте это трёхбуквенное слово.

8. Логистика с ограничениями

Имеется сеть из 7 городов (A, B, C, D, E, F, G). В таблице указана стоимость перевозки груза между городами и ценность груза, который можно забрать в каждом городе.

Город	Ценность груза
A	0
B	15
C	20
D	8
E	12
F	25
G	0

Матрица стоимостей (доход:стоимость):

	A	B	C	D	E	F	G
A	-	3:20	5:40	-	-	8:60	-
B	3:20	-	2:15	-	6:35	-	-
C	5:40	2:15	-	4:25	3:20	-	7:50
D	-	-	4:25	-	2:10	-	6:42
E	-	6:35	3:20	2:10	-	5:30	-
F	8:60	-	-	-	5:30	-	4:25
G	-	-	7:50	6:42	-	4:25	-

Курьер выезжает из города A и должен вернуться в A. Бюджет на поездку — 85 условных единиц. Курьер посещает каждый город не более одного раза. Цель — максимизировать суммарную ценность собранного груза (в городах A и G груза нет).

Каков максимальный доход курьера (Ценность груза - Суммарные затраты)?

9. Играют два игрока. Перед ними три кучи с камнями. В одной куче 5 камней, во второй 8, в третьей 9. За один ход игрок может:

- взять один камень из любой одной кучи.
- взять по одному камню из любых двух куч.
- взять по одному камню из всех трёх куч.

Проигрывает тот, кто не может сделать ход (т.е. все кучи пусты).

Определите, какой из игроков (первый или второй) имеет выигрышную стратегию при правильной игре.

10. Был найден фрагмент древнего манускрипта, зашифрованный простой заменой (каждой букве исходного текста соответствует уникальная буква шифротекста, порядок алфавита сохранён, но ключ неизвестен).

Зашифрованный текст:

`ЙДШ ЛЭОЖРЦК Ъ БОЩЗФК, Ф ЩЛЧЮОДЙГСЭ Б ЯЦКЭ, ЦЮГКЩЭ Д ЖЭЧШДЖЦШ.
ФЯШЛЩЦОБЩ ЖШОЭЫЦШ ЖЭРЛ ЭДЧО, ФОЧШФ ЦКЭК ЪЖЧФЩЭ. ПРЦОЭЩЖ, Э
ЧЖЛЗЖКДЩ ЭДЧО, — ДОБ ШЙК ЩЭЧЧЛК, АЦКХО БЖЭЖЛОЦ. ЛЭОДЖД ЩЛЧЖЭ,
ЖРЦКЭЭЩЩ ДШЛ ЙЖДШ, ЭФЛХФ ЙДШ БЖЭЖЛОЦ, ЖШДЭЧ РЭДЛЖО.`

Известно, что в исходном языке (русский) самой частой буквой является 'О', а самой редкой (из гласных) — 'Ы'. В шифротексте самой частой буквой является 'Щ', а самой редкой — 'А'.

Также в тексте есть одно слово, которое было зашифровано как `БЖЭЖЛОЦ`. Известно, что это слово означает одно из: `АРБУЗ`, `АНАНАС`, `АПЕЛЬСИН`, `ВИШНЯ`.

В тексте `... — ДОБ ШЙК ЩЭЧЧЛК, АЦКХО ...` буква `А` стоит отдельно. В русском языке это может быть только предлог или союз. После расшифровки это место выглядит как `... —,о`.

Какое слово скрывается за шифром `БЖЭЖЛОЦ`?