



Открытая городская олимпиада школьников по комбинаторике

Для учеников 8-11 классов

Задания II (очного) тура

25 января 2019 года

Задание № 1. На столе лежат фрукты: два яблока, два апельсина, два манго и один гранат. Сколько существует способов разложить эти фрукты по двум одинаковым пакетам так, чтобы в одном пакете оказался хотя бы один фрукт?

Задание № 2. Сколько существует перестановок символов a, b, c, d, e, f, g, h , в которых:

- буква a занимает первое место, а b – пятое;
- буква c идёт строго перед a ;
- буква a занимает одно из первых трёх мест, а буква c – одно из последних трёх;
- буква a занимает одно из первых трёх мест, а буква c – одно из первых четырех;
- буквы a и c расположены на расстоянии одной буквы;
- буква c расположена правее a ;
- буква a расположена между b и c .

Ответы запишите последовательно через запятую.

Задание № 3. Сколько существует натуральных чисел, меньших 1024, таких, что в записи каждого числа в двоичной системе счисления не будет двух нулей подряд?

Задание № 4. Новогодняя гирлянда, висят вдоль школьного коридора, состоит из красных и синих лампочек. Рядом с каждой красной лампочкой обязательно есть синяя. Какое наибольшее количество красных лампочек может быть в этой гирлянде, если всего лампочек 50?

Задание № 5. У Николая есть четыре билета в кино. Одним из билетов воспользуется он сам, а остальные три он хочет предложить своим друзьям, чтобы в хорошей компании сходить в кинотеатр. Николай делает выбор из шестерых своих друзей: Петр, Алексей, Иван, Олег, Дмитрий, Евгений. Но некоторых из друзей он не может пригласить вместе, так как они поссорились. Олег поссорился с Евгением, а Алексей – с Дмитрием. Сколько вариантов есть у Николая?

Задание № 6. Иван Евсеевич забыл свой пин-код. Терминал для ввода пин-кода похож на обычный, только без нуля (в стране, где живёт Иван Евсеевич, 0 считается несчастливой цифрой):

1 2 3

4 5 6

7 8 9

Иван Евсеевич помнит только, что все цифры были разные, две из них чётные и две нечётные. Никакие три не находились на одной прямой (строка, столбец или диагональ на терминале). Сколько вариантов пин-кода подходят для Ивана Евсеевича?

Задание № 7. Макс регистрируется на одном малоизвестном веб-сервисе для хостинга IT-проектов и их совместной разработки. Логин должен быть длиннее 3 символов, он чувствителен к регистру, может содержать латинские буквы, цифры и подчёркивания.

Макс хочет зарегистрировать логин, состоящий из его имени латиницей: Мах. Он готов написать своё имя в любом регистре, в том числе смешанном, а также добавить по одному или даже по два любых допустимых символа вокруг «макса», но только зеркально и симметрично. Например, x_mAX_x и $mтахm$ годятся, а $zyMAXzy$ – нет.

Сколько логинов (максимально) понадобится занять недоброжелателю Макса, чтобы тот не смог зарегистрироваться?

Задание № 8. Сколько существует подмножеств из 10-элементного множества с количеством элементов больше 5?

Задание № 9. Воспитатели в детском саду раскладывали сладости и фрукты в детские подарки. Когда дело дошло до мандаринов, натолкнулись на забавное затруднение: сначала хотели разложить по 10 штук в подарок, но на один подарок осталось 9, если бы стали раскладывать по 9, то на один осталось бы 8, попробовали раскладывать по 8, на один осталось 7 и так далее. Сколько мандаринов было у воспитателей, если известно, что это число меньше 5000?

Задание № 10. Сколько различных слов можно получить перестановкой букв слова КНИИТ так, чтобы слова не начинались и не заканчивались гласной буквой?

Задание № 11. Сколько различных слов можно получить перестановкой букв слова САРАТОВ так, чтобы гласные буквы не располагались рядом?

Задание № 12. В группе детского сада 4 девочки и 5 мальчиков. Дед Мороз принёс мешок с подарками, в котором было 2 куклы, 3 машинки и 4 хлопушки. Сколькими способами Дед Мороз может раздать подарки детям, если куклу нельзя дарить мальчику, а машинку нельзя дарить девочке?

Ответы нужно ввести на сайте олимпиады до 13.00 часов 25 января 2019 года:

<http://comb.erudit-online.ru>