

# Комбинаторные задачи на нахождение числа перестановок из $n$ элементов



МБОУ СОШ № 167 г.  
НОВОСИБИРСКА  
УЧИТЕЛЬ МАТЕМАТИКИ  
ВАСИЛЕВА МАРИНА ЮРЬЕВНА

# Цели:

---

- *учиться решать задачи с применением формулы числа перестановок из  $n$  элементов*
- *развивать математическую культуру*



# Устная

## Вычислить. работа.

а)  $3!$ ;

б)  $5!$ ;

в)  $1!$ ;

г)  $\frac{4!}{4}$

д)  $\frac{5!}{7!}$

е)  $6! - 5!$ ;

ж)  $P_4$ ;

з)  $\frac{P_4}{P_5}$

и)  $P_2 + P_3$ .



# Самостоятельная работа:

## **Вариант 1.**

1. Сколько существует вариантов рассаживания вокруг стола 6 гостей на шести стульях?
2. У Вовы на обед первое, второе, третье блюда и салат. Он обязательно начнет с салата, а остальное съест в произвольном порядке. Найдите число возможных вариантов обеда.
3. Игральный кубик бросили трижды и записали выпавшие очки. Найдите число всех возможных результатов.

## **Вариант 2.**

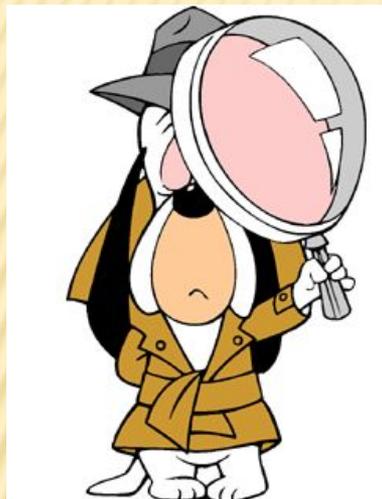
1. Сколько существует вариантов рассаживания вокруг дачного домика 8 различных деревьев в восемь подготовленных ям?
2. Маше необходимо сшить пяти куклам 5 платьев. Любимой кукле Алине в первую очередь, а остальным в произвольном порядке. Найдите число возможных вариантов пошива кукольной одежды.
3. В ларьке продается 5 видов мороженого в брикетах. Оля и Таня покупают по одному брикету. Сколько существует вариантов такой покупки?



**Формирование  
умений и  
навыков.**



# РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ УЧИТЕЛЯ



№ 739

№ 739,

№ 740 (a),

№ 741, № 744



# Итоги урока.

---

- Что называется перестановкой из  $n$  элементов? Запишите формулу для вычисления числа перестановок из  $n$  элементов.
- Каким способом решаются комбинаторные задачи на перестановки при фиксированных элементах?
- В чем суть приема «склеивания» элементов?





**Домашнее  
задание: N° 740  
(б), N° 742, N° 743,  
N° 750.**



## № 739.

Р е ш е н и е

Каждое четырехзначное число, составленное из цифр 1; 3; 5; 7 (без повторения), имеет сумму цифр, равную  $1 + 3 + 5 + 7 = 16$ . Из этих цифр можно составить  $P_4 = 4! = 24$  различных числа, отличающихся только порядком цифр. Сумма цифр всех этих чисел равна  $16 \cdot 24 = 384$ .

О т в е т: 384.



## **№ 740 (а).**

**Р е ш е н и е**

Среди чисел, составленных из цифр 1; 2; 3; 4 (без повторения), больше 3000 будут четырехзначные числа, начинающиеся с цифр 3 или 4.

Фиксируем цифру 3, тогда из оставшихся трех можно получить

$P_3 = 3! = 6$  перестановок.

Фиксируем цифру 4, тогда из оставшихся трех чисел можно получить  $P_3 = 6$  перестановок.

*Значит, всего таких чисел*

$$6 + 6 = 12.$$

**О т в е т:** 12 чисел.



## № 741.

### Р е ш е н и е

а) Всего 7 мальчиков на 7 местах, но один элемент фиксирован, не переставляется (Олег находится в конце ряда). Число комбинаций равно числу перестановок 6 мальчиков, стоящих перед Олегом:

$$P_6 = 6! = 720.$$

б) Два элемента фиксированы. Число возможных комбинаций равно числу перестановок 5 мальчиков, стоящих между Олегом и Игорем:

$$P_5 = 5! = 120.$$

в) Пусть Олег и Игорь стоят рядом. Возможны два варианта их расположения в паре (Олег – Игорь, Игорь – Олег). Будем рассматривать эту пару как единый элемент, переставляемый с другими пятью элементами. Число таких комбинаций для каждого из двух случаев равно  $P_6 = 6! = 720$ . Значит, всего вариантов  $720 + 720 = 1440$ .

**З а м е ч а н и е:** Такой прием называется «склеиванием» элементов.

**О т в е т:** а) 720; б) 120; в) 1440.



## № 744.

### Решение

Применяем прием «склеивания» элементов. Пять сборников стихов можно «склеить» между собой  $P_5 = 5! = 120$  различными способами.

Теперь имеем множество, состоящее из 8 элементов (7 элементов + «склейка»). Для каждой из 120 «склеек» существует  $P_8 = 8! = 40320$  перестановок в группе из 8 элементов. Значит, общее число способов расставить 12 книг, из которых 5 должны стоять рядом, равно  $120 \cdot 40320 =$   
 $= 4\,838\,400$ .

О т в е т: 4 838 400 способов.



## № 745.

Р е ш е н и е

а) 5 мальчиков и 5 девочек могут занять в театре в одном ряду места с 1 по 10-е:

$P_{10} = 10! = 3\,628\,800$  различными способами.

б) Если мальчики могут сидеть только на нечетных местах, а девочки – только на четных, то мы можем менять местами только мальчиков с мальчиками и девочек с девочками. Для мальчиков это  $P_5 = 5! = 120$  вариантов и  $P_5 = 120$  вариантов – для девочек. Каждый вариант расположения мальчиков может сочетаться с каждым из вариантов расположения девочек, поэтому по комбинаторному правилу умножения общее число способов рассадить детей в этом случае равно  $120 \cdot 120 = 14400$ .





ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПРЕЗЕНТАЦИЙ ИСПОЛЬЗОВАНЫ МАТЕРИАЛЫ :

- Алгебра. 9 класс: поурочные планы по учебнику Ю. Н. Макарычева (компакт-диск) – издательство «Учитель», 2010
- Алгебра: для 9 класса общеобразовательных учреждений/ Ю. Н.Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С. Б. Суворова; под редакцией С.А. Телековского.-М.: Просвещение, 2009.
- [345×360](http://ux1.eiu.edu) на [ux1.eiu.edu](http://ux1.eiu.edu) JPG, 21 КБ
- [http://images-photo.ru/photo/skachat\\_kartinki/animacionnye](http://images-photo.ru/photo/skachat_kartinki/animacionnye)
- <http://stihoff.ucoz.ru/photo/sobaki/cf6d9db30e/177-0-3044>
- <http://school3-prs.edu.yar.ru/>

