

Автор: Богомолова Ольга Михайловна
учитель математики МОУ СОШ № 6
городского округа город Шарья
Костромской области

ПЕРЕСТАНОВКИ

Вычислить

$$\frac{5!}{2! \cdot 3!}$$

$$\frac{7! - 8! + 6!}{8 \cdot 6!}$$

Упростить

$$\frac{a!}{(a-1)!} \cdot \frac{(a+2)!}{a!}$$

Определение

Перестановками без повторений из n элементов по n называются такие соединения, которые отличаются друг от друга только порядком расположения элементов

Обозначение: $P_n = n!$

Задача

**Антон, Борис и Виктор купили
3 билета на футбол на 1-е, 2-е, 3-е
места первого ряда стадиона.
Сколькими способами
мальчики могут занять эти
места?**

Решение задачи

	1-е место	2-е место	3-е место
А (Антон)	А	Б	В
	А	В	Б
Б (Борис)	Б	А	В
	Б	В	А
В (Виктор)	В	А	Б
	В	Б	А

$$P_3 = 3!$$

Определение

Перестановкой с повторениями состава

(k_1, k_2, \dots, k_n) из (a_1, a_2, \dots, a_n) элементов называют соединением длины

$k = k_1 + k_2 + \dots + k_n$, в которых элемент a_1 входит k_1 раз, элемент a_2 входит k_2 раз, ..., элемент a_n входит k_n раз.

Обозначение: $\overline{P}(k_1, k_2, \dots, k_n) = \frac{k!}{k_1! \cdot k_2! \cdot \dots \cdot k_n!}$

Задача

**Сколько слов можно
получить, переставляя
буквы в слове
«толпа»?
«перепевы»?**

Задача

Петя, Вася, Галя, Света и Фекла садятся на скамейку.

**Сколькими способами
можно это сделать?**

$$P_5 = 5!$$

Задача

Сколькими способами Петя, Вася, Галя, Света и Фекла могут сесть так, чтобы Петя и Фекла были рядом?

$$k = 2 \cdot 4!$$

Задача

Сколькими способами Петю, Васю, Галю, Свету и Феклу можно посадить так, чтобы Петя и Фекла не были рядом?

$$k = 5! - 2 \cdot 4!$$

Задача

**Сколькими способами
Петю, Васю, Галю, Свету и
Феклу можно посадить так,
чтобы Света была в
середине?**

$$k = 4!$$

Задача

Сколькими способами Петю, Васю, Галя, Свету и Феклу можно посадить так, чтобы Галя не была второй справа?

$$k = 5! - 4!$$

Задача

Сколькими способами Петю, Васю, Галю, Свету и Феклу можно посадить так, чтобы Вася не сидел с краю?

$$k = 5! - 2 \cdot 4!$$

Задача

Сколькими способами Петю, Васю, Галю, Свету и Феклу можно посадить так, чтобы Фекла не была непосредственно между Петей и Васей?

$$k = 5! - 2 \cdot 3!$$

Задача

**Сколько слов можно получить,
переставляя буквы в словах:
«сорока»? «математика»?**

$$\overline{P} = \frac{6!}{2!} \quad \overline{P}(2,3,2,1,1,1) = \frac{8!}{2! \cdot 3! \cdot 2! \cdot 1! \cdot 1! \cdot 1!}$$

Задача

Сколькими способами можно разложить 28 различных предметов по 4 различным мешочкам так, чтобы в каждом мешочке было 7 предметов?

$$\overline{P}(7,7,7,7) = \frac{28!}{(7!)^4}$$

Задача

Сколькими способами можно разложить 28 различных открыток в 4 одинаковых конверта так, чтобы в каждом конверте было по 7 открыток?

$$k = \frac{1}{P_4} \cdot \overline{P}(7,7,7,7)$$

Вычислить

$$\frac{P_8}{P_6} \cdot \frac{P_5 + P_4}{P_3}$$

Вычислить

$$\frac{P_6 - P_4}{P_3}$$

$$\frac{P_8 - P_7}{7 \cdot P_7}$$

Решить уравнение

$$2P_x = 12$$

$$\frac{P_x}{3} = 8$$

Домашнее задание

1. Для дежурства в классе выделены 6 человек. Сколькими способами можно составить график?
2. Найти сумму цифр во всех пятизначных числах, написанных с помощью цифр 1, 4, 6, 7, 8.
3. Сколько различных экзаменационных комиссий можно образовать из 5 преподавателей?

**Спасибо
за
урок**

Информационные источники

- Савельев Л.Я. Комбинаторика и вероятность. -Новосибирск.:Наука, 1975.- 422 с.
- Галицкий М.Л., Мошкович М.В., Шварцбурд С.И. Углублённое изучение курса алгебры и математического анализа: Методические рекомендации и дидактические материалы: Пособие для учителя. –М.:Просвещение, 1986.-352 с.
- Лютикас В.С. Факультативный курс по математике: Теория вероятностей (для IX-XI кл.) - М.:Просвещение, 1990.-160 с.
- Виленкин Н.Я. и др. Алгебра и математический анализ для 11 класса: учеб. пособие для шк. и кл. с углубл. изучением математики/ Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев – Мусатов, С.И. Шварцбурд.- М.: Просвещение, 1996.-288с.
- Карп А.П. Сборник задач по алгебре и началам анализа: Уч. пособие для школ и классов с углублённым изучением математики.- М.:Просвещение, 1995.- 176 с.
- Балк М.Б., Балк Г.Д. Математика после уроков. Пособие для учителей. - М.:Просвещение, 1971.- 461 с.
- Ведёрников В.А., Сорокина М.М. Элементы высшей математики. Учебное пособие для студентов юридического факультета. - Брянск: Изд-во БГПУ, 1999.- 71 с.
- Колягин Ю.М. и др. Алгебра и начала анализа 11. - М.:Мнемозина, 2001.
- Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. Алгебра и математический анализ 11. - М.:Мнемозина, 2001.
- Математика в школе: Научно-методический журнал. №4, 2002; №6, 2003.
- Ю.Н.Миндюк, Н.Г.Миндюк. Алгебра: элементы статистики и теории вероятностей. Под редакцией С.А.Теляковского. М.: Просвещение, 2003.
- Ю.Н.Макарычев, Н.Г. Миндюк. Элементы комбинаторики в школьном курсе алгебры. Статья в журнале «Математика в школе» №6, 2004.
- Ю.Н.Миндюк, Н.Г.Миндюк. Изучаем элементы статистики и теории вероятностей. Статья в журнале «Математика в школе» №5, 2004.
- Комбинаторика и вероятность. Учебное пособие для учащихся заочной математической школы при СПбГУ. СПб., 1999, 2001.