

# Комбинаторика

Раздел элементарной математики, связанный с изучением количества комбинаций, подчинённых тем или иным условиям, которые можно составить из заданного конечного множества объектов (безразлично, какой природы; это могут быть буквы, цифры, какие-либо предметы и т.п.).

Термин «комбинаторика» был введён в математический обиход [Лейбницем](#), который в [1666 году](#) опубликовал свой труд «Рассуждения о комбинаторном искусстве».

Иногда под комбинаторикой понимают более обширный раздел дискретной математики, включающий, в частности, [теорию графов](#).

Комбинаторика — важный раздел математики, знание которого необходимо представителям самых разных специальностей. С комбинаторными задачами приходится иметь дело физикам, химикам, биологам, лингвистам, специалистам по кодам и др. Комбинаторные методы лежат в основе решения многих задач теории вероятностей и ее приложений.

Не составляет исключения и история науки про общие Законы комбинирования и образования различных конфигураций объектов, получившие название комбинаторики. С задачами, в которых приходится выбирать иные предметы, располагать их в определенном порядке и отыскивать среди разных расположений наилучшие люди столкнулись еще в доисторическую эпоху, наилучшие расположение охотников во время охоты, воинов во время битвы. Определенным образом располагались украшения на одежде, узоры на керамике, перья в оперении стрелы. По мере усложнения производственных и общественных отношений все шире приходилось пользоваться общими понятиями о порядке, иерархии, группировании.

Комбинаторные навыки оказались полезными и в часы досуга. Нельзя точно сказать, когда наряду с состязаниями в беге, метании диска, прыжках появились игры, требовавшие в первую очередь умения рассчитывать, составлять планы и опровергать планы противника.

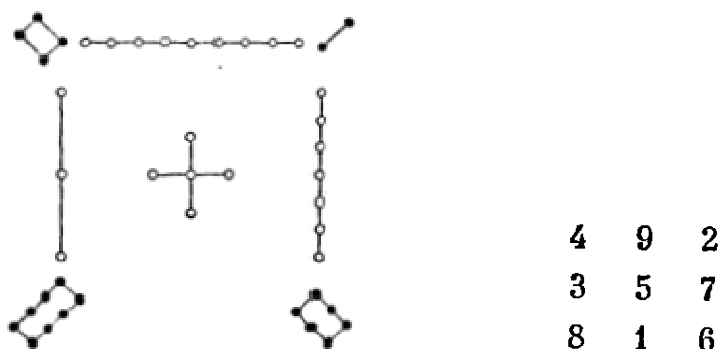
Среди предметов, положенных в пирамиду, где 35 веков тому назад был похоронен египетский фараон Тутанхамон нашли разграфленную доску с тремя горизонталями и 10 вертикалями и фигурки для древней игры «сепет», правила которой мы, вероятно, никогда не узнаем. Позже появились нарды, шашки и шахматы, а также их различные варианты (китайские и японские шахматы, японские облавные шашки «го» и т. д.). В каждой из этих игр приходилось рассматривать различные сочетания передвигаемых фигур, и выигрывал тот, кто их лучше изучил, знал выигрывающие комбинации.

**Первое упоминание** о вопросах, близких к комбинаторным, встречается в **китайских рукописях**, относящихся к XII -- XIII вв. до н. э. (точно датировать эти рукописи невозможно, поскольку в 213 г. До н. э. император Цин Шихуан приказал сжечь все книги, так что до нас дошли лишь

сделанные позднее копии). В этих книгах писалось, что все в мире является сочетанием двух начал – мужское и женское.

k'ien небо	tui облака	li огонь	ch'ou гроза	sun ветер	k'an вода	kon горы	k'un земля
7	6	5	4	3	2	1	0
Юг	Юго- Восток	Восток	Северо- Восток	Юго- Запад	Запад	Северо- Запад	Север

И рукописи «Же-ким» есть и более сложные рисунки. Как утверждает приводимое в ней предание, император Юю, живший примерно 4000 лет тому назад, увидел на берегу реки священную черепаху, на панцире которой был изображен рисунок из белых и черных кружков (рис. 2). Если заменить каждую фигуру соответствующим числом возникает таблица чисел.



При сложении чисел в каждой строке и диагонали получается одна и та же сумма 15. При таком мистическом толковании, которое придавали числам древние китайцы, открытие таблицы со столь чудесными свойствами произвело неизгладимое впечатление. Рисунок назвали «Ло-шу», стали считать его магическим символом и употреблять при заклинаниях. Поэтому сейчас любую квадратную таблицу чисел с одинаковыми суммами по каждой строке, столбце и диагонали называют *магическим квадратом*.

Большое внимание **греческие ученые** уделяли вопросам, пограничным между комбинаторикой и теорией чисел. Еще в VI в. до н. э. в школе философа идеалиста и математика Пифагора возникло убеждение что миром правят числа.

Новая ветвь математики. Работы Паскаля и Ферма ознаменовали рождение двух новых ветвей математической науки комбинаторики и теории вероятностей. Если до них комбинаторные пробелемы лишь затрагивались в общих трудах по астрологии, лигике в математике, и большей частью

относились к области математических развлечений, то уже в 1666г. Готтфрид Вильгельм Лейбниц публикует «диссертацию о комбинаторном искусстве», в которой впервые появляется сам термин «комбинаторный».

**Шифры и анаграммы.** Не только азартные игры давали пищу для комбинаторных размышлений математиков. Еще с давних пор дипломаты, стремясь к тайне переписки, изобретали все более и более сложные шифры, а секретные службы других государств пытались эти шифры разгадать. Одним из простейших шифров была «гарабарская грамота», в которой буквы заменялись другими по определенным правилам. Однако такие шифры легко разгадывались по характерным сочетаниям букв. Поэтому стали применять шифры, основанные на комбинаторных принципах, например на различных перестановках букв, заменах букв с использованием ключевых слов и т. д. Шифрами пользовались не только дипломаты и заговорщики, но и сами ученые, чтобы защитить свое авторское право на свои открытия.

**Иероглифы и клинопись.** Навыки в разгадке сложных шрифтов помогли ученым, когда археологи стали откапывать камни и черепки с таинственными знаками — письменностью, замолкшей несколько тысячелетий тому назад.

**Комбинаторика в биологии.** Сложность строения биологических систем, их строгая иерархичность, взаимослаженность отдельных процессов в целом организме делают биологию благодарным полем для приложения комбинаторных методов. Советский биолог А. А. Любищев полагал даже, что сходство растений и морозных узоров на окнах не случайно в обоих случаях проявляются определенные законы комбинирования частей в единое целое. Модель ДНК. Генетический код. Все это связано с решением комбинаторных задач.

**Химический пасьянс.** Немного найдется дней в истории науки, сравнимых по своему значению с 17 февраля 1869 г. В этот день из хаоса химических элементов, каждый из которых имел свои свойства, возникла стройная таблица - был открыт периодический закон. Это открытие было сделано Дмитрием Ивановичем Менделеевым, профессором Петербургского университета.