УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ!

Изучите, составьте план лекции и законспектируйте новый теоретический материал тезисно по плану лекции.

Результаты работы, фотоотчет, предоставить преподавателю на e-mail:

xvsviv@rambler.ru в трехдневный срок с момента получения задания.

При возникновении вопросов по приведенному материалу

обращаться по следующим номерам телефонов:072-138-93-11.

ВНИМАНИЕ!!! При отправке работы, не забывайте указывать ФИО студента, наименование дисциплины, дата проведения занятия (по расписанию).

Лекция **«История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики.»**

Введение

Комбинаторика – раздел математики, в котором изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов. Комбинаторика связана со многими другими областями математики — алгеброй, геометрией, теорией вероятностей и имеет широкий спектр применения в различных областях знаний (например, в генетике, информатике, статистической физике).

История возникновения и развития комбинаторики и теории вероятностей

До того, как та или иная область знания формируется в особую науку, она сначала проходит длительный период накопления эмпирического материала, потом развивается в недрах другой, более общей науки и лишь затем выделяется в самостоятельную ветвь. С задачами, в которых приходится выбирать те или иные предметы, располагать их в определенном порядке и отыскивать среди разных расположений наилучшие, люди столкнулись еще в доисторическую эпоху, выбирая наилучшие расположения охотников во время охоты, воинов во время битвы, инструментов во время работы.

Определенным образом располагались украшения на одежде, узоры на керамике, перья в оперении стрелы. Ещё в древности было замечено, что имеются явления, обладающие следующей особенностью: при малом числе наблюдений над ними не замечается никакой зависимости, но по мере увеличения числа наблюдений всё яснее проявляется определенная закономерность. Наши предки понимали, что у десятка охотников вероятность поразить животное на охоте больше, чем у одного; вероятность благополучно переправиться на противоположный берег реки через брод выше, чем в глубоководном ее месте и т.д. Позднее, на основе наблюдения и опыта, человек стал оценивать случайные события, классифицировать их исходы как невозможные, возможные и достоверные. Он заметил, что случайностями не так уж редко управляют объективные закономерности. По мере усложнения производственных и общественных отношений все чаще приходилось пользоваться понятиями о порядке, иерархии, группировании. В китайских рукописях, относящихся к XII-XIII вв. до н.э. встречаются упоминания о вопросах, близких к комбинаторным (точно датировать эти рукописи невозможно, поскольку в 213 г. до н.э. император Цинн Ши-Хуан приказал сжечь все книги, так что до нас дошли сделанные позднее копии). В этих книгах писалось, что все в мире является сочетанием двух начал – мужского и женского, которое авторы обозначали символами -- и ----. В рукописи "Же Ким" ("Книга перестановок") показаны различные соединения этих знаков по два и по три. Восемь рисунков из трех рядов символов изображали землю, горы, воду, ветер, грозу, огонь, облака и небо (некоторые рисунки имели и иные значения). Неудивительно поэтому, что сумма первых 8 натуральных чисел (т. е. число 36) воплощала в представлениях древних китайцев весь мир. Понадобилось выразить по мере углубления знаний и другие элементы мироздания с помощью тех же знаков -- и -- --. Были составлены 64 фигуры, содержавшие уже пять рядов черточек. Надо полагать, что автор рукописи "Же Ким" заметил удвоенные числа рисунков при добавлении одного ряда

символов. Это можно рассматривать как первый общий результат комбинаторики.

В 391 г. н. э. толпа монахов разрушила центр языческой науки александрийский Музеум – и сожгла большую часть хранившейся в нем библиотеки, насчитывавшей многие тысячи томов. Остатки библиотеки разрушались в течение еще трех веков, а в 638 г. н.э. она окончательно погибла при взятии Александрии войсками арабского халифа Омара, и поэтому большинство научных книг безвозвратно погибло, и мы можем лишь догадываться об их содержании по кратким пересказам и намекам в сохранившихся рукописях. По этим намекам можно все же судить, что определенные представления о комбинаторике у греческих ученых были. Философ Ксенократ, живший в IV в. до н.э., подсчитывал число слогов. В III в. до н.э. историк Хрисии полагал, что число утверждений, получаемых из 10 аксиом, превышает миллион. По мнению же Гиппарха, из утверждающих аксиом можно составить 103 049 сочетаний, а добавив к ним отрицающие , 310 952. Мы не знаем, какой именно смысл придавали эти философы своим утверждениям и как они получали свои результаты – приводимые Гиппархом результаты слишком точны, чтобы считать их результатом грубой оценки, и в то же время не поддаются разумному истолкованию. По-видимому, у греческих ученых были какие-то, не дошедшие до нас правила комбинаторных расчетов – скорее всего ложные.

Конкретные комбинаторные задачи, касавшиеся перечисления небольших групп предметов, греки решали без ошибок. Аристотель описал без пропусков все виды правильных трехчленных силлогизмов, а его ученик Арисксен из Тарента перечислил различные комбинации длинных и коротких слогов в стихотворных размерах. Живший в IV в. н.э. математик Папп рассматривал число пар и троек, которые можно получить из трех элементов, допуская их повторения.

Греческие ученые уделяли большое внимание вопросам, пограничным между комбинаторикой и теорией чисел. Еще в VI в. до н.э. в школе философа-

идеалиста математика Пифагора возникло убеждение, что миром правят числа, а вещи только отражение чисел. Пифагорейцы начали изучать свойства натуральных чисел. Их исследования о четных и нечетных числах, делимости чисел, простых и составных числах положили основу теории чисел. Как и китайцы, пифагорейцы придавали особое внимание числу 36 – оно было для них не только суммой первых 4 четных и первых 4 нечетных чисел, но и суммой первых трех кубов: 36 = . Символом совершенства пифагорейцы считали совершенные числа, равные сумме своих делителей, например, 6 = 1 + 2 + 3, 28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14, а символом дружбы – дружественные числа, каждое из которых равно сумме делителей другого (например, 220 и 284). Отыскание таких чисел требовало комбинаторного искусства.

Астрологи также занимались комбинаторикой. Их интересовал вопрос о движении планет и их влиянии на судьбы людей. Особое значение придавали они сочетаниям планет – встречам различных планет в одном знаке зодиака. Астролог Бен Эзра в 1140 г. рассчитал количество сочетаний семи планет по две, по три и т. д. Он знал, что число сочетаний планет по три равно числу сочетаний по четыре. В окончательном виде формулу для числа сочетаний получил живший в XIV веке Л. Гершон, доказавший, что

$$C_n^k = \frac{n!}{(n-k)!k!}$$

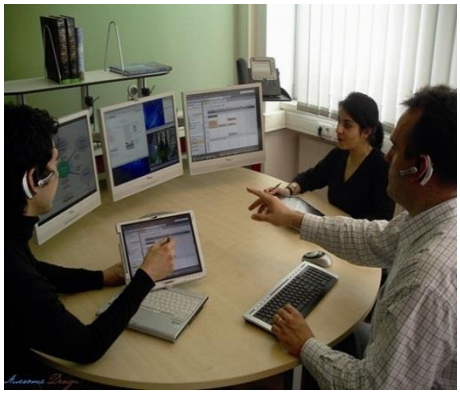
Эту формулу в начале XVII в. вывел французский математик П. Эригон.

В 1713 г. была опубликована книга "Искусство предположений" Якоба Бернулли, в которой указывались формулы для числа размещений из n элементов по k, выводились выражения для степенных сумм и т. д. Таким образом, как наука теория вероятностей зародилась в XVII в. «Математика случая» − так назвал теорию вероятностей один из ее основателей французский ученый Б.Паскаль. Слово «азарт», под которым обычно понимается сильное увлечение, горячность, является транскрипцией французского слова «hazard», означающего «случай», «риск». Азартными называют те игры, в которых выигрыш зависит не только и не столько от

умения игрока, но и от случайности. Особенно распространенной была игра в кости. Было замечено, что при многократном бросании однородного кубика (все шесть граней которого отмечены соответственно числами 1, 2, 3, 4, 5, 6) число очков от 1 до 6 выпадают в среднем одинаково часто, иными словами, выражаясь языком математики, выпадение определённого числа очков имеет вероятность, равную $\frac{1}{6}$. Аналогично вероятность появления на верхней грани кости чётного числа очков равна $\frac{3}{6}$, так как из шести равновозможных случаев чётное число появляется только в трёх.

Области применения комбинаторики

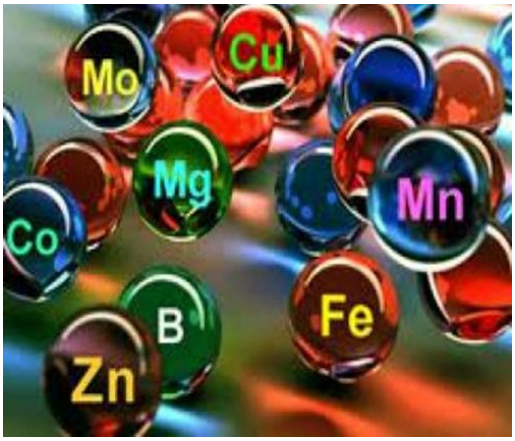
1) Производство (распределение нескольких видов работ между рабочими)



2) Агротехника (размещение посевов на нескольких полях)

3) Учебные заведения (составление расписаний)

4) <u>Химия</u> (анализ возможных связей между химическими элементами)

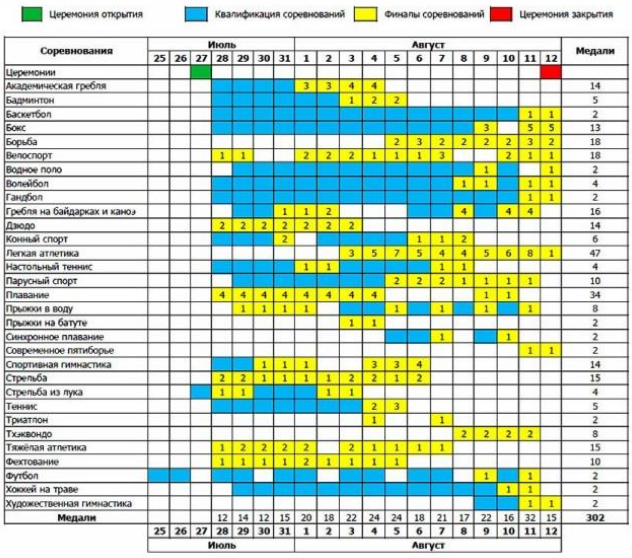


5) <u>Лингвистика</u> (рассмотрение вариантов комбинаций букв)

6) <u>Азартные игры</u> (подсчёт частоты выигрышей)

7) <u>Экономика</u> (анализ вариантов купли-продажи акций)

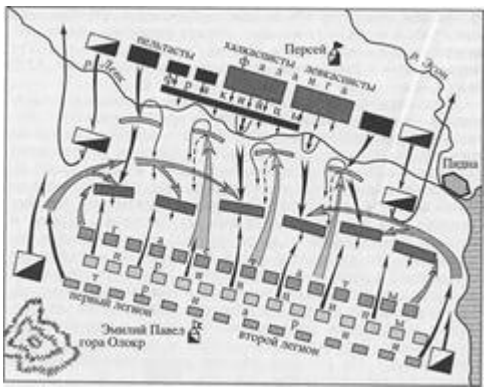
8) <u>Спортивные соревнования</u> (расчёт количества игр между участниками)



Церемония открытия | Квалификация соревнований | Финалы соревнований | Церемония закрытия

Соревнования	Июль							Август												Медали
	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Церемонии																				
Академическая гребля								3	3	4	4									14
Бадминтон										1	2	2								5
Баскетбол																		1	1	2
Бокс																3		5	5	13
Борьба												2	3	2	2	2	2	3	2	18
Велоспорт				1	1			2	2	2	1	1	1	3			2	1	1	18
Водное поло																1			1	2
Волейбол															1	1		1	1	4
Гандбол																		1	1	2
Гребля на байдарках и каноэ							1	1	2						4		4	4		16
Дзюдо				2	2	2	2	2	2	2										14
Конный спорт							2						1	1	2					6
Легкая атлетика										3	5	7	5	4	4	5	6	8	1	47
Настольный теннис								1	1					1	1					4
Парусный спорт												2	2	2	1	1	1	1		10
Плавание				4	4	4	4	4	4	4	4					1	1			34
Прыжки в воду					1	1	1	1				1		1		1		1		8
Прыжки на батуте										1	1									2
Синхронное плавание														1			1			2
Современное пятиборье																		1	1	2
Спортивная гимнастика						1	1	1			3	3	4							14
Стрельба				2	2	1	1	1	1	2	2	1	2							15
Стрельба из лука				1	1				1	1										4
Теннис											2	3								5
Триатлон											1			1						2
Тхэквондо															2	2	2	2		8
Тяжёлая атлетика				1	2	2	2	2		2	1	1	1	1						15
Фехтование				1	1	1	1	2	1	1	1	1								10
Футбол																1		1		2
Хоккей на траве																	1	1		2
Художественная гимнастика																		1	1	2
Медали				12	14	12	15	20	18	22	24	24	18	21	17	22	16	32	15	**302**
	25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
	Июль							**Август**												

9) <u>Военное дело</u> (расположение подразделений)



Заключение

Комбинаторика – это большой и важный раздел математики, изучающий множества целых чисел и перестановки внутри этих множеств. Комбинаторика имеет огромное значение для многих сфер человеческой деятельности. Многие специалисты в области математики и физики считают, что именно комбинаторная задача может стать толчком в развитии всех технических наук. Достаточно лишь нестандартно подойти к решению тех или иных проблем, и тогда можно будет ответить на вопросы, которые уже несколько веков не дают покоя ученым. Некоторые из них всерьез утверждают, что комбинаторика является подспорьем для всех современных наук, особенно космонавтики. Намного проще будет высчитывать траектории полета кораблей с помощью комбинаторных задач, также они позволят определить точное нахождение тех или иных небесных светил. Реализация нестандартного подхода уже давно началась в азиатских странах, там ученики даже элементарные задачи по умножению, вычитанию, сложению и делению решают, используя комбинаторные методы. На удивление многих европейских ученых, методика действительно работает. Школы Европы пока что только начали перенимать опыт своих коллег. Когда именно комбинаторика станет одним из основных разделов математики, предположить сложно. Сейчас наука изучается ведущими учеными планеты, которые стремятся популяризировать ее.