**Магические квадраты и области их применения.** С давних времен накопилось немало остроумных алгоритмов заполнения клеток квадрата натуральными числами так, чтобы во всех его сторонах, столбцах и диагоналях суммы чисел были одинаковыми. Возникшие как догадки, все они впоследствии получили строгое математическое обоснование.

Некоторые выдающиеся математики посвятили свои работы магическим квадратам и полученные ими результаты оказали влияние на развитие групп, структур, латинских квадратов, определителей, разбиений, матриц, сравнений и других нетривиальных разделов математики.

Цель моей работы – знакомство с различными магическими квадратами, латинскими квадратами и изучение областей их применения.

Полного описания всех возможных магических квадратов не получено и до сего времени. Магических квадратов 2х2 не существует. Существует единственный магический квадрат 3х3,так как остальные магические квадраты 3х3 получаются из него либо поворотом вокруг центра, либо отражением относительно одной из его осей симметрии. Напрмер :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 39 | 1 | 41 | 2 | 40 | 7 | 45 |
| 44 | 31 | 30 | 13 | 16 | 5 | 6 |
| 3 | 14 | 22 | 29 | 24 | 36 | 47 |
| 42 | 32 | 27 | 25 | 23 | 18 | 8 |
| 4 | 33 | 26 | 21 | 28 | 17 | 46 |
| 38 | 15 | 20 | 37 | 34 | 19 | 12 |
| 5 | 49 | 9 | 48 | 10 | 43 | 11 |

Квадраты К3 являются базой для построения квадратов более высоких порядков. Из квадрата К3 построен квадрат К5, а затем квадрат К7.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4 | 9 | 2 |
| 3 | 5 | 7 |
| 8 | 1 | 6 |

Расположить натуральные числа от 1 до 9 в магический квадрат 3х3 можно 8 различными способами:

В магическом квадрате 3х3 магической постоянной 15 должны быть равны сумме трех чисел по 8 направлениям: по 3 строкам, 3 столбцам 2 диагоналям. Так как число,стоящее в центре, принадлежит 1 строке, 1 столбцу и 2 диагоналям,оно входит в 4 из 8 троек, дающих в сумме магическую постоянную. Такое число только одно: это 5. Следовательно, число, стоящее в центре магического квадрата 3х3, уже известно: оно равно 5.

Рассмотрим число 9. Оно входит только в 2 тройки чисел. Мы не можем поместить его в угол, так как каждая угловая клетка принадлежит 3 тройкам: строке, столбцу и диагонали. Следовательно, число 9 должно стоять в какой-то клетке, примыкающей к стороне квадрата в ее середине.

Из-за симетрии квадрата безразлично, какую из сторон мы выберем, поэтому впишем 9 над числом 5, стоящим в центральной клетке. По обе стороны от девятки в верхней строке мы можем вписать только числа 2 и 4. Какое из этих двух чисел окажется в правом верхнем углу и какое в левом, опять-таки не имеет значения, так как одно расположение чисел переходит в другое при зеркальном отражении. Остальные клетки заполняются автоматически. Проведенное нами простое построение магиечского квадрата 3х3 доказывает его единственность.

Такой магический квадрат был у древних китайцев символом огромного значения. Цифра 5 в середине означала землю, а вокруг нее в строгом равновесии располагались огонь (2 и 4), вода (1 и 6), дерево (3 и 8), металл (4 и 9).

С увеличением размеров квадрата (числа клеток) быстро растет количество возможных магических квадратов такого размера. Существует 880 магических квадратов порядка 4 и 275 305 224 магических квадратов порядка 5. Причем, квадраты 5х5 были известны еще в середине века. Мусульмане,например, очень благоговейно относились к с таким квадратам цифрой 1 в середине, считая его символом единства Аллаха.

Особый интерес вызвал у меня

**магический квадрат пифагора**

Великий ученый Пифагор, основавший религиозно-филосовское учение, провозглавившее количественные отношения основой сущности вещей, считал, что сущность человека заключается тоже в числе – дате рождения. Поэтому с помощью магического квадрата Пифагора можно познать характер человека,степень отпущенного здоровья и его потенциальные возможности, раскрыть достоинства и недостатки и тем самым выявить, что следует предпринять для его совершенствования.

Для того, чтобы понять, что такое магический квадрат Пифагора и как подсчитываются его показатели, сделаю его расчет на своем примере. А чтобы убедиться, что результаты подсчета действительно соответствуют реальному характеру той или иной личности, вначале я проверю его на себе. Для этого я буду делать расчет по своей дате рождения. Итак, моя дата рождения 06.09.1995. Сложим цифры дня, месяца и года рождения (без учета нулей): 6+9+1+9+9+5=39. Далее складываем цифры результата: 3+9=12. Затем из первой суммы вычитаем удвоенную первую цифру дня рождения: 39-12=27. И вновь складываем цифры последнего числа: 2+7=9. Осталось сделать последние сложения – 1-й и 3-й,2-й и 4-й сумм: 39+27=66, 12+9=21. Получили числа 06.09.1995,39,12,27,66,21. Составляем магический квадрат так, чтобы все единицы этих чисел вошли в ячейку 1, все двойки – в ячейку 2 и т.д. Нули при этом во внимание не принимаются. В результате мой квадрат будет выглядеть следующим образом:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| - | 9999 | 222 |
| 3 | 5 | 7 |
| - | 111 | 666 |

Ячейки квадрата означают следующее:

***Ячейка 1*** – целеустремленность, воля, упорство, эгоизм.

1 – законченные эгоисты, стремятся из любого положения извлечь максимальную выгоду.

11 – характер, близкий к эгоистическому.

111 – « золотая середина». Характер спокойный, покладистый, коммуникабельный.

1111 – люди сильного характера, волевые. Мужчины с таким характером подходят на роль военных-профессионалов, а женщины держат свою семью в кулаке.

11111 – диктатор, самодур.

111111 – человек жестокий, способный совершить невозможное; нередко попадает под влияние какой-то идеи.

***Ячейка 2*** – биоэнергетика, эмоциональность, душевность, чувственность. Количество двоек определяет уровень биоэнергетики.

Двоек нет – открыт канал для интенсивного набора биоэнергетики. Эти люди воспитаны и благородны от природы.

2 – обычные в биоэнергетическом отношении люди. Такие люди очень чувствительны к изменениям в атмосфере.

22 – относительно большой запас биоэнергетики. Из таких людей получаются хорошие врачи, медсестры, санитары. В семье таких людей редко у кого бывают нервные стрессы.

222 – знак экстрасенса.

***Ячейка 3*** – точность,конкретность, организованность, аккуратность, пунктуальность , чистоплотность, скупость, наклонность к постоянному «восстановлению справедливости».

Нарастание троек усиливает все эти качества. С ними человеку есть смысл искать себя в науках, особенно точных. Перевес троек порождает педантов, людей в футляре.

***Ячейка 4*** – здоровье. Это связано с экгрегоном, то есть энергетическим пространством, наработанным предками и защищающим человека. Отсутствие четверок свидетельствует о болезненности человека.

4 – здоровье среднее, необходимо закалять организм. Из видов спорта рекомендуется плавание и бег.

44 – здоровье крепкое.

444 и более – люди с очень крепким здоровьем.

***Ячейка 5*** – интуиция, ясновидение, начинающие проявляться у таких людей уже на уровне трех пятерок.

Пятерок нет – канал связи с космосом закрыт. Эти люди часто оибаются.

5 – канал связи открыт. Эти люди могут правильно расчитать ситуацию и извлечь из нее максимальную пользу.

55 – сильно развита интуиция. Когда видят «вещие сны», могут предугадать ход событий. Подходящие для них профессии – юрист, следователь.

555 – почти ясновидящие.

5555 – ясновидящие.

***Ячейка 6*** – заземленность, материальность, расчет, склонность к количественному освоению мира и недоверие к ачественным скачкам и тем более к чудесам духовного порядка.

Шестерок нет – этим людям необходим физический труд, хотя они его, как правило, не любят. Они наделены неординарным воображением, фантазией, художественным вкусом. Тонкие натуры, они тем не менее способны на поступок.

6 – могут заниматься творчеством или точными науками, но физический труд является обязательным условием существования.

66 – люди очень заземлены, тянутся к физическому труду,хотя как раз для них он необязателен; желательна умственная деятельность либо занятия искусством.

666 – знак Сатаны, особый и зловещий знак. Эти люди обладают повышенным темпераментом, обаятельны, неизменно становятся в обществе центром внимания.

6666 – эти люди в своих предыдущих воплощениях набрали слишком много заземленности, они очень много трудились и не представляют свою жизнь без труда. Если в их квадрате девятки, им обязательно нужно заниматься умственной деятельностью, развивать интелект, хотя бы получить высщее образование.

***Ячейка 7*** – количество семерок определяет меру таланта.

7 – чем больше работают, тем больше получают впоследствии.

77 – очень одаренные, музыкальные люди, обладают тонким художественным вкусом, могут иметь склонность к изобразительному искусству.

777 – эти люди,как правило, приходят на Землю ненадолго. Они добры, безмятежны, болезненно воспринимают любую несправедливость.

7777 – знак Ангела. Люди с таким знаком умирают в младенчестве, а если и живут, то их жизни постоянно угрожает опасность.

***Ячейка 8*** – карма, долг, обязанность, ответственность. Количество восьмерок определяет степень чувства долга.

Восьмерок нет – у этих людей почти полностью отсутствует чувство долга.

8 – натуры ответственные, добросовестные, точные.

88 – у этих людей развитое сувство долга, их всегда отличает желание помочь другим, особенно слабым, больным, одиноким.

888 – знак великого долга, знак служения народу. Правитель с тремя восьмерками добивается выдающихся результатов.

8888 – эти люди обладают парапсихологическими способностями исключительной восприимчивостью к точным наукам. Им открыты сверхъестественные пути.

***Ячейка 9*** – ум,мудрость. Отсутствие девяток – свидетельство того, что умственные способности крайне ограничены.

9 – эти люди должны всю жизнь упорно трудиться, чтобы восполнить недостаток ума.

99 – эт люди умны от рождения. Учатся всегда неохотно, потому что знания даются им легко. Они наделены чувством юмора с ироничным оттенком, независимые.

999 – очень умны. К чтению вообще не прикладывают никаких усилий. Прекрасные собеседники.

9999 – этим людям открывается истина. Если у них к тому же развита интуиция, то они гарантированы от провала в любом из своих начинаний. При всем этом, они как правило, довольно приятны, так как острый ум не делает их грубыми, немилосердными и жестокими.

Чтобы убедиться в правоте магического квадрата Пифагора, я опросила 130 человек ( родственники, одноклассники, учителя, соседи). Обработав результаты и побеседовав с участниками, оказалось, что 81% согласны с качествами своей натуры, которыми их наделила природа, 10% согласны наполовину, и 9% не согласны совсем.

Итак, составив магический квадрат Пифагора и зная значение всех комбинаций цифр, входящих в его ячейки, можно в достаточной мере оценить те качества вашей натуры, которыми наделила природа.

**Латинские квадраты.**

Несмотря на то, что математиков интересвали в основном магические квадраты наибольшее применение в науке и технике нашли латинские квадраты.

Латинским квадратом называется квадрат n х n клеток, в которых написаны числа 1, 2,…,n, при том так, что в каждой строке и каждом столбце встречаются все эти числа по одному разу. Если один квадрат наложить на другой, то все пары получившихся чисел оказываются различными. Такие пары латинских квадратов называются ортогональными.

Задачу отыскания ортогональных латинских квадратов впервые поставил *Л. Эйлер*, причем в такой занимательной формулеровке: «Среди 36 офицеров поровну уланов, драгунов, гусаров, кирасиров,кавалергардов и гренадеров и кроме того поровну генералов, полковников, майоров, капитанов, поручников и подпоручников, причем каждый род войск представлен офицерами всех шести рангов. Можно ли выстроить всех офицеров в каре 6х6 так, чтобы в любой колонне и любой шеренге встречались офицеры всех рангов?»

Эйлер не смог найти решения этой задачи. В 1901 г. было доказано, что такого решения не существует. В то же время Эйлер доказал, что ортогональные пары латинских квадратов существуют для всех нечетных значений **n** и для таких четных значений **n**, которые делятся на 4. Эйлер выдвинул гипотезу, что для остальных значений **n**, то есть если число **n** при делении на 4 даст в остатке 2, ортогональных квадратов не существует. В 1901 г. было доказано, что ортогональных квадратов 6х6 не существует, и это усиливало уверенность в справедливости гипотезы Эйлера.

Однако в 1959 г. с помощью ЭВМ были найдены сначала ортогональные квадраты 10х10, потом 14х14, 18х18, 22х22. А затем доказано, что для любого **n**, кроме 6, существуют ортогональные квадраты n х n.

Теория латинских квадратов нала многочисленные применения как в самой математике, так и в ее приложениях.Приведем такой пример. Пусть мы хотим испытать 4 сорта пшеницы на урожайность в данной местности, присем хотим учесть влияние степени разреженности посевов и влияние двух видов удобрений. Для того разобьем квадратный участок земли на 16 делянок. Первый сорт пшеницы посадим на делянках, соответствующих нижней горизонтальной полосе, следующий сорт – на четырех делянках, соответствующих следующей полосе и т.д. При этом максимальная густота посевов пусть будет на делянках,которые соответствуют левому вертикальному столбцу рисунка, и уменьшается при переходе вправо. Цифры же, стоящие в клетках рисунка, пусть означают: первая – количество килограммов удобрения первого вида, вносимого на этот участок, а вторая – количество вносимого удобрениявторого вида. Нетрудно понять, что при этом реализованы все возможные пары сочетаний как сорта и густоты посева, так и других компонентов: сорта и удобрений первого вида, удобрений первого и второго видов, густоты и удобрений второго вида.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 11 | 22 | 33 | 44 |
| 23 | 14 | 41 | 32 |
| 34 | 43 | 12 | 21 |
| 42 | 31 | 24 | 13 |

Использование ортогональных латинских квадратов помогает учесть все возможные варианты в экспериментах в сельском хозяйстве, физике, химии, технике.

В настоящей работе рассмотрены вопросы, связанные с историей развития одного из вопросов математики, занимавего умы очень многих великих людей, - магических квадратов. Несмотря на то, что собственно магические квадраты не нашли широкого прменения в науке и технике, они подвигли на занятия математикой множество незаурядных людей и способствовали развитию других разделов математики (теории групп, определителей, матриц и т.д.).

В работе также рассмотрен вопрос о квадрате Пифагора, представляющем исторический интерес и, возможно, полезным для составления психологического портрета личности.