

Son quadrats dividits en la mateixa quantitat de files que de columnes i que tenen un conjunt de nombres distribuïts en les seves caselles de manera que les sumes dels nombres de la mateixa línia donen el mateix resultat, tant si es llegeixen en vertical, horitzontal o diagonal. Per exemple:

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

$$8 + 3 + 4 = 8 + 5 + 2 = 8 + 1 + 6 = 15$$

$$1 + 5 + 9 = 6 + 7 + 2 = \dots 15$$

Del resultat de les sumes s' en diu **nombre màgic** .

Al ser una graella de n files i n columnes, n es denomina **l'ordre del quadrat**.

HISTÒRIA

- Els xinesos foren els primers en descobrir les curioses propietats dels quadrats màgics, que ells anomenaven " Lo Shu " .

Una llegenda explica que el primer Lo Shu fou revelat als homes dibuixada a la closca d'una estranya tortuga que va emergir del riu Lo, d' aquí el seu nom ja que Shu vol dir "riu".

En el I Ching, el clàssic llibre xinès de les Mutacions i endevinació , apareix aquesta imatge del Lo Shu:

Imatge del Lo Shu

Lo Shu en xifres modernes

Els xinesos els hi van atribuir caràcter místic.

. Els nombres parells simbolitzaven el principi femení o Yin.

. Els nombres senars simbolitzaven el principi masculí o Yang.

. El número 5 representa la Terra, al seu voltant estan distribuïts els quatre elements principals, l'aigua 1 i 6, el foc 2 i 7, la fusta 3 i 8 , els metalls 4 i 9.

En un temple de la India construït entre els segles XI i XII hi ha un pilar rodejat per una quadrícula amb un quadrat màgic d'ordre 4:

| | | | |
|----|----|----|----|
| 7 | 12 | 1 | 14 |
| 2 | 13 | 8 | 11 |
| 16 | 3 | 10 | 5 |
| 9 | 6 | 15 | 4 |

Els matemàtics àrabs van descobrir els quadrats màgics per contacte amb aquesta tradició hindú i els van difondre per Occident durant l'Edat Mitjana.

Aquest quadrat màgic àrab està format per les lletres de la paraula Alà. Totes les seves files, columnes i diagonals sumen 66, xifra que en el Islam correspon al valor numèric d' Alà.

(imatge del quadrat màgic d' Alà)

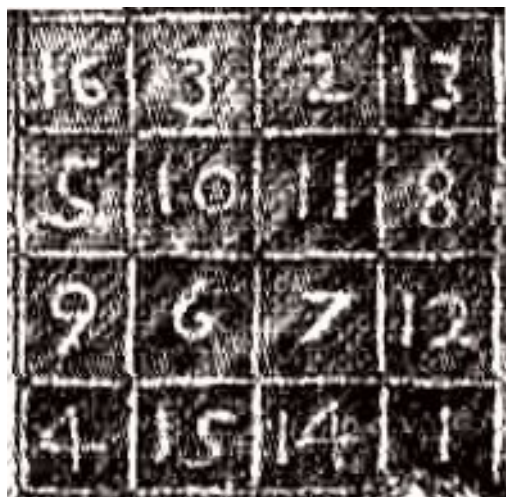
(traducció a dígit moderns)

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

El matemàtic Cornelio Agrippa (1486-1555) va construir quadrats màgics d' ordres 3 al 9 i els hi va atribuir significat astronòmic representant els planetes. Durant l' Edat Mitjana s' els atribuï propietats màgiques contra la pesta.

Al 1525 Albert Dürer va incloure a la seva obra "Melencolia -1", un dels quadrats màgics més coneguts i que més han fascinat als estudiosos.

(imatge del quadre màgic Melencolia-1)



| | | | |
|----|----|----|----|
| 16 | 3 | 2 | 13 |
| 5 | 10 | 11 | 8 |
| 9 | 6 | 7 | 12 |
| 4 | 15 | 14 | 1 |

La gran varietat de detalls, representa la insuficiència del coneixement humà per abastar la saviesa o per aprofundir en els secrets de la Natura.

La característica més visible es que l'any en que fou gravat 1514 apareix a la seva part inferior. Totes les seves files, columnes i diagonals; les seves cantonades, el quadrat central, els seus quatre quadrants i les seves diagonals trencades sumen 34.

CARACTERÍSTIQUES

- . Els **semimàgics** no igualen les sumes de les diagonals.
 - . Se'n diu **diabòlics** dels que presenten altres propietats sorprenents.
 - . Els **bimàgics** o **satànics**, continuen essent màgics si es canvien els nombres pels seus quadrats.
 - . **Trimàgic** és aquell que continua complint amb les seves propietats si canviem els nombres pels seus cubs.
 - . Els **geomètrics** igualen els productes de les seves files, fileres i diagonals.
 - . Un quadrat màgic es diu **pandiagonal** quan totes les seves diagonals, les dues principals i les trencades en tots dos sentits sumen la xifra buscada .
- Pels musulmans, durant l' Edat Mitjana, els quadrats màgics pandiagonals d' ordre 5 amb la xifra 1 situada en el centre tenien una significació mística especial, donat que el número 1 és el símbol d' Alà, Ser Suprem i Únic. A més les quatre cantonades i el centre també sumen 65.

Un quadrat màgic es denomina **associatiu** , quan les parelles de nombres oposades al centre sumen $n^2 + 1$.
El Lo Shu presentat anteriorment és associatiu.
El quadrat màgic d' ordre 5 és el més petit que pot ser pandiagonal i associatiu al mateix temps.

Un quadrat màgic d'ordre n està compost per n^2 nombres. Si aquestes xifres segueixen la sèrie de nombres naturals des de l' 1 fins a n , llavors el resultat a trobar cada fila, columna i diagonal es pot calcular amb el següent algoritme:

$$S(x) = (n^2 + 1) \cdot n / 2 = (n^3 + n) / 2$$

ESTRATÈGIES PER LA RESOLUCIÓ

.- Un sistema per construir quadrats màgics d' ordre 3 és el següent:

| | | |
|-------------|-------------|-------------|
| $a + b$ | $a - (b+c)$ | $a + c$ |
| $a - (b-c)$ | a | $a + (b-c)$ |
| $a - c$ | $a + (b+c)$ | $a - b$ |

.- Un sistema per construir quadrats màgics d' ordre senar és:

Afegim lateralment als quatre costats sèries virtuals de caselles, de forma triangular, de manera que ens quedi la figura d'un rombe.

Llavors i començant des de l' extrem superior situem totes les xifres, a partir de l' 1, seguint només les diagonals alternes formades en el rombe. Queden línies diagonals i caselles interiors del quadrat en blanc.

El quadrat màgic es completa situant els nombres que han quedat a les caselles virtuals exteriors del quadrat, a les caselles interiors en blanc, seguint primer una

simetria horitzontal, les del triangle superior passen a completar la part inferior, com si el retalléssim i enganxéssim sense girar-lo i les del triangle inferior a la part superior; i una simetria vertical, les de la part exterior dreta a l'interior esquerra i a l'inrevés. Aquesta imatge il.lustra clarament aquest procediment:

QUADRATS MÀGICS INTERESANTS

QUADRAT MÀGIC DIVÍ

És d'ordre 10 (Déu)
i està format pels
100 primers
nombres parells. La
suma de les seves
diagonals, les seves
files i columnes és
1010 (Déu-Déu)

QUADRAT MÀGIC SATÀNIC

Està compost exclusivament pels múltiples de 6 en una graella de 6 x 6. La suma de les seves files, columnes i diagonals és 666.

QUADRAT MÀGIC APOSTÒLIC

Es d'ordre 12 i està format pels 144 primers nombres senars, des de l'1 fins al 287. La suma de les seves files, columnes i diagonals és igual a $1728 = 12^3$.

QUADRAT MÀGIC EN UN TAULER D'ESCACS

És d'ordre 8 i està format pels nombres de l'1 al 64. La suma de les seves columnes, files i diagonals és igual a 260, però també ho és la suma de les seves

quatre cantonades, amb els quatre nombres centrals.

La suma total de les caselles blanques i negres és idèntica, i és igual a 1040.

QUADRAT MÀGIC PANDIGITAL

És d'ordre 4 i és pandigital, és a dir cada element està format per les deu xifres decimals sense repetir-ne cap i a més la suma de les seves files, columnes i diagonals és 4129607358.

QUADRAT MÀGIC APOCALÍPTIC

És d'ordre 6 i està compost per nombres primers. La suma de les seves files, columnes i totes les seves diagonals és pandiagonal, és igual a 666.

QUADRAT MÀGIC DOBLE

Hi ha quadrats màgics, que poden contenir un altre quadrat màgic al seu interior d'ordre inferior. S'anomenem dobles.

Un quadrat màgic doble d'ordre 5 que conté en el seu interior un altre d'ordre 3 és el següent:

La suma de les files, columnes i diagonals del d'ordre 5 és igual a 75, mentre que les del quadrat menor d'ordre 3 és igual a 45.

QUADRAT DE BENJAMIN FRANKLIN

Data de l'any 1750. És d'ordre 8 i està format pel nombres de l' 1 al 64. La suma de les seves files i columnes és 260 . Si dividim el quadrat en 4 parts iguals, els 4 quadrats resultants també són màgics.

QUADRAT D' EULER

Va ser construït pel matemàtic Leonhard Euler. És un quadrat màgic d'ordre 8 on les seves files i columnes sumen 260. El fet curiós és que un cavall d'escacs que comenci a moure's a la casella 1 , pot recórrer tot el tauler seguint la numeració consecutiva de l' 1 al 64.