

# Магические квадраты (Часть 2)

## Вдвойне четные магические квадраты

Термин «вдвойне даже» не очень описательный, и все, что он означает, кратно четырем. Итак, теперь мы обсудим построение магических квадратов, где  $n=4, 8, 12$  и так далее.

Магический квадрат 4 на 4 — это вдвойне ровный магический квадрат, один из трех типов магических квадратов.

Два других типа:

• *odd* (где  $n = 3, 5, 7, 9, 11$  и т. д.)

• *по отдельности четный* (четный, неократный 4, где  $n=6, 10, 14, 18, 22$  и т.д.)

Теперь давайте обсудим построение вдвойне даже магических квадратов, начиная с простейшего, 4 строки на 4 столбца.

Для определения суммы любого нормального магического квадрата используем формулу:

$$\text{Sum} = \frac{n \cdot (n^2 + 1)}{2}$$

Таким образом, для магического квадрата 4 на 4 каждая строка, каждый столбец и обе диагонали будут суммироваться в  $4 \cdot (4^2 + 1) \div 2 = 34$

Вот простой, легко запоминающийся способ сделать магический квадрат 4 на 4.

В сетке 4 на 4 напишите числа от 1 до 16 слева направо.

Теперь «переверните» цифры по диагоналям (красным линиям). То есть, обменяйтесь 16 и 1, 6 и 11, 13 и 4 и 10 и 7, и у вас будет волшебный квадрат в общей сложности 34.

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

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

К сожалению, приведенный выше метод работает только для квадрата 4 на 4, и поэтому нам придется изучить другой способ построения вдвойне даже магических квадратов любого размера.

Взглянув на схему ниже, разделите квадрат на четыре «мини-квадрата» — квадраты по четырем углам, размер каждого из которых равен  $n/4$ .

Магический квадрат 4 на 4 имеет мини-квадраты, которые равны 1 на 1. (обратите внимание на 4 красных квадрата).

Для 8 на 8 мини-квадраты равны 2 на 2, для 12 на 12 мини-квадраты 3 на 3 и так далее.

Далее разделите центр на большой квадрат размером с  $n/2$ .

Для квадрата 4 на 4 размер будет равен 2. (обратите внимание на синий квадрат)

Теперь мы заполняем квадрат числами от 1 до 16, *но только для квадратов, в которых есть «М» или «L», а остальные оставляем пустыми.*

M			M
	L	L	
	L	L	
M			M

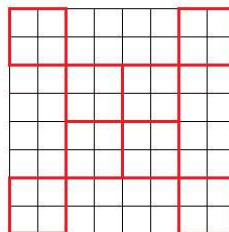
1			4
	6	7	
	10	11	
13			16

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

Наконец, начиная с верхней левой ячейки, отсчитывая назад от 16, *заполните только* пустые ячейки, а затем квадрат будет завершен. (см. квадрат справа)

Этот метод работает отлично, но немного запутывается с «мини-квадратами», большим квадратом и формулой для каждого.

Давайте попробуем построить квадрат 8 на 8 с другим подходом. Для этого метода мы разделим квадрат на более мелкие квадраты, каждый из которых имеет сторону, равную  $n/4$ . Мы разместим эти квадраты 2 на 2 вдоль обеих диагоналей квадрата. (см. иллюстрацию)



Counting from 1 to 64, starting from the top left and *only* filling in numbers that fall within the red squares (while leaving the others blank) produces this partially completed magic square:

1	2					7	8
9	10					15	16
		19	20	21	22		
		27	28	29	30		
		35	36	37	38		
		43	44	45	46		
49	50					55	56
57	58					63	64

Starting at the top leftmost cell, while counting from 64 then backwards to 1, insert this number whenever a blank cell is encountered. For example, we can't fill in 64 or 63 because 1 and 2 are in those cells. However, when we reach 62, 61, 60 and 59 we can fill in those numbers because those squares are blank.  
Then we continue without filling in 58, 57, 56 and 55 but 54, 53, 52 and 51 are blank cells and do get filled in.  
Continuing in this way, until the bottom right cell is encountered, the magic square is now complete with each row, column and diagonal summing to 260.

1	2	62	61	60	59	7	8
9	10	54	53	52	51	15	16
48	47	19	20	21	22	42	41
40	39	27	28	29	30	34	33
32	31	35	36	37	38	26	25
24	23	43	44	45	46	18	17
49	50	14	13	12	11	55	56
57	58	6	5	4	3	63	64

### A Third Solution

This is similar to the previous two solutions but is much easier to understand and to memorize. This time the  $n=8$  square is divided into rectangles, each of which has a dimension of  $n/2$  by  $n/4$ . The red lines indicate where to place the numbers 1 through 64 if the number is within a rectangle.


Following these rules, the partially-completed magic square will look like this:

		3	4	5	6		
		11	12	13	14		
17	18					23	24
25	26					31	32
33	34					39	40
41	42					47	48
		51	52	53	54		
		59	60	61	62		

Starting from the top left and counting backwards from 64 to 1, fill in the blank cells of the square and you have the finished square.

64	63	3	4	5	6	58	57
56	55	11	12	13	14	50	49
17	18	46	45	44	43	23	24
25	26	38	37	36	35	31	32
33	34	30	29	28	27	39	40
41	42	22	21	20	19	47	48
16	15	51	52	53	54	10	9
8	7	59	60	61	62	2	1

The 32 by 32 magic square shown below was also created by using the "rectangle method". The numbers in red are the ones that are in sequential order and the blue numbers are the reverse order numbers. The "magic sum" of this square is 16,400.

1024	1023	1022	1021	1020	1019	1018	1017	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1000	999	998	997	996	995	994	993
992	991	990	989	988	987	986	985	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	968	967	966	965	964	963	962	961
960	959	958	957	956	955	954	953	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	936	935	934	933	932	931	930	929
928	927	926	925	924	923	922	921	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	904	903	902	901	900	899	898	897
896	895	894	893	892	891	890	889	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	872	871	870	869	868	867	866	865
864	863	862	861	860	859	858	857	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	840	839	838	837	836	835	834	833
832	831	830	829	828	827	826	825	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	808	807	806	805	804	803	802	801
800	799	798	797	796	795	794	793	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	776	775	774	773	772	771	770	769
257	258	259	260	261	262	263	264	760	759	758	757	756	755	754	753	752	751	750	749	748	747	746	745	281	282	283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294	295	296	728	727	726	725	724	723	722	721	720	719	718	717	716	715	714	713	313	314	315	316	317	318	319	320
321	322	323	324	325	326	327	328	696	695	694	693	692	691	690	689	688	687	686	685	684	683	682	681	345	346	347	348	349	350	351	352
353	354	355	356	357	358	359	360	664	663	662	661	660	659	658	657	656	655	654	653	652	651	650	649	377	378	379	380	381	382	383	384
385	386	387	388	389	390	391	392	632	631	630	629	628	627	626	625	624	623	622	621	620	619	618	617	409	410	411	412	413	414	415	416
417	418	419	420	421	422	423	424	600	599	598	597	596	595	594	593	592	591	590	589	588	587	586	585	441	442	443	444	445	446	447	448
449	450	451	452	453	454	455	456	568	567	566	565	564	563	562	561	560	559	558	557	556	555	554	553	473	474	475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486	487	488	536	535	534	533	532	531	530	529	528	527	526	525	524	523	522	521	505	506	507	508	509	510	511	512
513	514	515	516	517	518	519	520	504	503	502	501	500	499	498	497	496	495	494	493	492	491	490	489	537	538	539	540	541	542	543	544
545	546	547	548	549	550	551	552	472	471	470	469	468	467	466	465	464	463	462	461	460	459	458	457	569	570	571	572	573	574	575	576
577	578	579	580	581	582	583	584	440	439	438	437	436	435	434	433	432	431	430	429	428	427	426	425	601	602	603	604	605	606	607	608
609	610	611	612	613	614	615	616	408	407	406	405	404	403	402	401	400	399	398	397	396	395	394	393	633	634	635	636	637	638	639	640
641	642	643	644	645	646	647	648	376	375	374	373	372	371	370	369	368	367	366	365	364	363	362	361	665	666	667	668	669	670	671	672
673	674	675	676	677	678	679	680	344	343	342	341	340	339	338	337	336	335	334	333	332	331	330	329	697	698	699	700	701	702	703	704
705	706	707	708	709	710	711	712	312	311	310	309	308	307	306	305	304	303	302	301	300	299	298	297	729	730	731	732	733	734	735	736
737	738	739	740	741	742	743	744	280	279	278	277	276	275	274	273	272	271	270	269	268	267	266	265	761	762	763	764	765	766	767	768
256	255	254	253	252	251	250	249	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	232	231	230	229	228	227	226	225
224	223	222	221	220	219	218	217	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	200	199	198	197	196	195	194	193
192	191	190	189	188	187	186	185	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	168	167	166	165	164	163	162	161
160	159	158	157	156	155	154	153	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	136	135	134	133	132	131	130	129
128	127	126	125	124	123	122	121	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	104	103	102	101	100	99	98	97
96	95	94	93	92	91	90	89	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	72	71	70	69	68	67	66	65
64	63	62	61	60	59	58	57	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	40	39	38	37	36	35	34	33
32	31	30	29	28	27	26	25	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	8	7	6	5	4	3	2	1

To see how to construct singly even magic squares, click [here](#)

[Return To Home Page](#)

Copyright © 1999 - 2022

1728 Software Systems