

## LOWER BOUND TABLES

Last Updated: 11/13/07

These tables show lower bounds for  $C(v, k, t)$ .  
Most are the Schonheim bound, with a few improvements from the literature.

$v \setminus k$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	1													
4	3	1												
5	4	3	1											
6	6	3	3	1										
7	7	5	3	3	1									
8	11	6	4	3	3	1								
9	12	8	5	3	3	3	1							
10	17	9	6	4	3	3	3	1						
11	19	11	7	6	4	3	3	3	1					
12	24	12	9	6	5	3	3	3	3	1				
13	26	13	10	7	6	4	3	3	3	3	1			
14	33	18	12	7	6	5	4	3	3	3	3	1		
15	35	19	13	10	7	6	4	3	3	3	3	3	1	
16	43	20	15	10	8	6	5	4	3	3	3	3	3	1
17	46	26	16	12	9	7	6	5	4	3	3	3	3	3
18	54	27	18	12	10	7	6	5	4	3	3	3	3	3
19	57	31	19	15	11	9	7	6	5	4	3	3	3	3
20	67	35	21	16	12	9	7	6	6	4	4	3	3	3
21	70	37	21	17	13	11	7	7	6	5	4	3	3	3
22	81	39	27	19	13	11	9	7	6	6	5	4	3	3
23	85	46	28	20	15	12	10	8	7	6	5	4	4	3
24	96	48	30	21	17	12	11	8	7	6	6	5	4	3
25	100	50	30	23	18	13	11	10	7	7	6	5	4	4
26	113	59	37	24	19	13	12	10	8	7	6	6	5	4
27	117	61	38	27	20	16	12	11	9	7	7	6	5	5
28	131	63	40	28	21	17	13	11	10	7	7	6	6	5
29	136	73	42	29	22	18	14	12	10	9	7	7	6	6
30	150	75	48	31	24	19	15	13	11	9	8	7	6	6
31	155	78	50	31	26	20	16	13	12	10	8	7	7	6
32	171	88	52	38	28	20	17	14	12	10	9	7	7	6

Table 1:  $t = 2$

$v \backslash k$	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	1												
5	4	1											
6	6	4	1										
7	12	5	4	1									
8	14	8	4	4	1								
9	25	12	7	4	4	1							
10	30	17	10	6	4	4	1						
11	47	20	11	8	5	4	4	1					
12	57	27	15	11	6	4	4	4	1				
13	78	32	20	13	10	6	4	4	4	1			
14	91	37	24	15	11	8	5	4	4	4	1		
15	124	54	30	15	13	10	7	5	4	4	4	1	
16	140	61	35	23	14	11	8	6	4	4	4	4	1
17	183	68	43	25	17	13	11	7	6	4	4	4	4
18	207	94	48	31	21	14	11	9	6	5	4	4	4
19	257	103	57	33	24	15	13	9	9	6	5	4	4
20	285	124	64	43	28	20	14	11	9	8	6	4	4
21	352	147	74	48	32	21	15	13	11	9	7	5	4
22	385	163	77	54	36	27	16	14	11	9	8	6	5
23	466	180	104	63	38	29	21	15	13	11	9	7	6
24	510	222	112	69	45	32	24	18	14	12	9	8	6
25	600	240	125	75	54	34	28	19	15	13	11	9	8
26	650	260	130	86	59	38	29	24	16	14	12	9	9
27	763	319	167	93	65	39	33	25	18	15	13	11	9
28	819	342	178	108	70	50	34	28	21	16	14	12	9
29	950	366	194	116	77	55	38	29	25	16	15	14	11
30	1020	438	210	125	83	60	42	33	25	21	15	14	12
31	1163	465	248	138	93	66	47	37	29	22	18	15	14
32	1240	500	267	143	104	72	52	38	32	25	19	15	14

Table 2:  $t = 3$

$v \setminus k$	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	1											
6	5	1										
7	9	5	1									
8	20	7	5	1								
9	30	12	6	5	1							
10	51	20	10	5	5	1						
11	66	32	17	9	5	5	1					
12	113	40	20	12	8	5	5	1				
13	149	59	28	18	10	7	5	5	1			
14	219	75	40	23	16	9	6	5	5	1		
15	274	93	52	29	19	12	8	5	5	5	1	
16	397	144	69	30	24	16	12	7	5	5	5	1
17	476	173	85	49	27	19	13	10	7	5	5	5
18	659	205	111	57	34	24	18	12	9	6	5	5
19	787	298	131	74	45	27	19	15	11	9	6	5
20	1028	344	163	83	54	30	24	15	14	10	8	5
21	1197	434	192	113	66	42	27	20	15	12	9	7
22	1549	539	233	132	79	47	30	24	19	15	11	9
23	1771	625	253	156	92	63	34	27	20	15	13	10
24	2237	720	357	189	102	70	46	30	24	19	15	11
25	2550	925	400	216	125	80	55	38	28	22	15	13
26	3120	1040	465	244	156	89	67	42	30	25	20	15
27	3510	1170	502	291	177	103	72	54	34	27	22	16
28	4273	1489	668	326	203	110	84	59	39	30	25	20
29	4751	1653	738	392	226	145	90	68	47	34	28	22
30	5700	1830	832	435	257	165	104	73	58	35	30	27
31	6324	2263	930	485	286	186	119	86	60	47	31	28
32	7444	2480	1134	552	331	212	137	99	72	51	39	30

Table 3:  $t = 4$

$v \setminus k$	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	1										
7	6	1									
8	12	6	1								
9	30	9	6	1							
10	50	20	8	6	1						
11	96	34	16	7	6	1					
12	132	55	26	12	6	6	1				
13	245	75	33	19	11	6	6	1			
14	348	118	49	28	14	10	6	6	1		
15	548	161	75	39	24	13	9	6	6	1	
16	731	213	104	52	31	18	12	8	6	6	1
17	1125	350	147	58	41	25	17	11	7	6	6
18	1428	445	192	98	49	32	20	15	9	6	6
19	2087	557	264	121	65	42	29	18	14	9	6
20	2624	852	328	165	90	50	32	24	16	12	8
21	3598	1032	428	194	114	58	42	25	21	14	12
22	4389	1364	528	277	146	84	50	34	24	18	13
23	5938	1771	670	338	182	99	58	43	32	23	16
24	7084	2143	759	416	221	138	68	50	35	24	20
25	9321	2572	1116	525	255	160	96	58	43	32	24
26	11050	3436	1300	624	325	190	120	76	52	39	25
27	14040	4012	1570	732	422	219	151	88	58	45	34
28	16380	4680	1757	906	496	263	168	117	68	51	39
29	20653	6169	2422	1051	589	290	203	132	81	58	46
30	23755	7085	2768	1307	678	396	225	157	101	68	53
31	29450	8105	3224	1499	797	465	269	175	129	73	59
32	33728	10346	3720	1725	916	542	318	212	138	101	62

Table 4:  $t = 5$

$v \setminus k$	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	1									
8	7	1								
9	16	7	1							
10	45	12	7	1						
11	84	29	10	7	1					
12	165	51	22	9	7	1				
13	251	90	38	16	8	7	1			
14	490	132	52	29	14	7	7	1		
15	746	222	82	42	21	13	7	7	1	
16	1253	322	134	63	35	19	12	7	7	1
17	1776	453	197	89	48	26	17	11	7	7
18	2893	788	294	105	68	38	24	15	10	7
19	3876	1057	406	187	85	51	30	21	13	9
20	5963	1393	587	242	119	70	45	26	19	12
21	7872	2237	766	347	172	88	52	36	23	17
22	11308	2838	1047	427	228	107	72	40	31	20
23	14421	3922	1350	638	306	161	89	56	37	26
24	20359	5313	1787	812	398	198	108	74	52	35
25	25300	6697	2109	1040	503	288	131	90	59	38
26	34621	8359	3224	1365	603	347	192	108	75	52
27	42622	11597	3900	1685	798	428	250	147	94	66
28	56160	14042	4885	2050	1075	511	326	176	109	79
29	67860	16965	5662	2628	1308	636	375	243	132	93
30	88513	23134	8074	3153	1607	725	469	283	162	109
31	105201	27455	9535	4052	1911	1023	537	348	209	132
32	134629	32420	11464	4797	2319	1240	663	400	276	146

Table 5:  $t = 6$

$v \setminus k$	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	1								
9	8	1							
10	20	8	1						
11	63	15	8	1					
12	126	40	12	8	1				
13	269	74	30	11	8	1			
14	445	140	54	22	10	8	1		
15	919	220	78	42	18	9	8	1	
16	1492	395	132	62	28	16	8	8	1
17	2663	609	228	98	50	26	15	8	8
18	3996	906	355	146	72	36	24	14	8
19	6871	1664	559	182	108	56	33	19	13
20	9690	2349	812	340	142	79	43	28	17
21	15653	3251	1233	462	209	114	68	37	25
22	21648	5469	1686	694	316	149	82	53	32
23	32511	7253	2409	893	437	190	119	62	45
24	43263	10459	3240	1392	612	298	153	90	56
25	63622	14759	4468	1846	830	381	193	124	82
26	82225	19347	5484	2459	1090	576	244	156	96
27	116846	25077	8705	3351	1357	721	371	195	127
28	149177	36080	10920	4290	1862	922	500	275	165
29	203580	45247	14167	5405	2598	1140	676	341	198
30	254475	56550	16986	7168	3270	1468	804	486	248
31	342988	79684	25030	8886	4152	1729	1039	585	314
32	420804	97618	30512	11788	5096	2519	1228	743	418

Table 6:  $t = 7$

$v \backslash k$	9	10	11	12	13	14	15	16
9	1							
10	9	1						
11	25	9	1					
12	84	18	9	1				
13	185	52	15	9	1			
14	419	104	40	13	9	1		
15	751	210	74	30	12	9	1	
16	1634	352	114	56	24	11	9	1
17	2819	672	204	88	37	20	10	9
18	5326	1097	374	147	70	34	18	9
19	8436	1722	614	232	106	49	31	17
20	15269	3328	1017	304	167	80	44	26
21	22610	4933	1551	595	230	119	61	37
22	38263	7153	2466	847	354	180	100	51
23	55323	12579	3526	1331	560	245	126	77
24	86696	17408	5256	1786	807	326	191	93
25	120175	26148	7364	2900	1177	533	255	141
26	183797	38374	10561	4000	1660	708	335	202
27	246675	52237	13461	5533	2264	1111	440	264
28	363521	70216	22159	7819	2923	1442	693	342
29	480682	104632	28790	10368	4154	1910	967	499
30	678600	135741	38638	13513	5996	2443	1352	640
31	876525	175305	47870	18518	7798	3251	1662	942
32	1219513	254989	72815	23696	10221	3952	2217	1170

Table 7:  $t = 8$