

**On the resolvability of  $B[3,3;9]$  block designs  
containing no repeated blocks.**

KEN GRAY

**Abstract.**

The question of whether all  $B[k, t; k^2]$  designs are  $t$ -resolvable is answered in the affirmative for  $k=3$  and  $t=3$ , when the design has no repeated blocks. It is further shown that all such  $B[3,3;9]$  designs are also 2-resolvable.

**1. Introduction.**

A balanced incomplete block design (BIBD) with parameters  $v, k$  and  $\lambda$ , denoted by  $B[k, \lambda; v]$ , is a pair  $(V, B)$ , where  $V$  is a  $v$ -set of elements and  $B$  is a collection of  $k$ -subsets of  $V$  called blocks, such that every pair of elements of  $V$  occurs in exactly  $\lambda$  blocks.

A recent paper by Harms, Colbourn and Ivanov [1] listed all non-isomorphic  $B[3,3;9]$  designs with no repeated blocks. They gave 332 such designs, 172 of which are indecomposable; that is, they do not contain a subdesign on nine elements.

We define an  $\alpha$ -class to be a collection of blocks such that each element occurs in exactly  $\alpha$  blocks. A BIBD is said to be  $\alpha$ -resolvable if the set of blocks can be partitioned into  $\alpha$ -classes. For example, Table 1 gives the blocks of a 2-resolvable  $B[3,2;9]$  design arranged into 2-classes.

Table 1

129	129	138	147	157	168	145	136
458	468	247	238	258	267	246	235
367	357	569	569	349	349	789	789

It is well-known that any affine plane (that is,  $B[k, 1; k^2]$  design) is 1-resolvable (see [2]). Further, all possible non-isomorphic  $B[3,2;9]$  designs have been found and shown to be 2-resolvable (see [3] and [4]). Street and Billington [5] have raised the question of whether any  $t$ -quasimultiple of an affine plane (that is,  $B[k, t; k^2]$  design) is  $t$ -resolvable. Thus it is interesting to see if all  $B[3,3;9]$  designs are 3-resolvable. The question of their 2-resolvability is also open, especially as 3-resolvability does not appear necessarily to imply 2-resolvability.

The fact that all  $B[3,1;9]$  designs can be partitioned into four 1-classes and all  $B[3,2;9]$  designs into four 2-classes ensures that all decomposable  $B[3,3;9]$  designs are both 2-resolvable and 3-resolvable. Hence only indecomposable  $B[3,3;9]$  designs need be further considered. The 172 such designs with no repeated blocks are identified in this paper by a design number  $1, \dots, 172$ , while the design numbers given in [1] are also given in Table 2 for convenience. They are respectively the first and second entries in the leftmost column of each design.

## 2. The Partitioning Algorithm.

We are concerned only with finding a single 2-resolution and a single 3-resolution of the 36 blocks of a given B[3,3;9] design,  $D$  say. Firstly, all possible 1-classes of  $D$  were found and the maximum number of mutually disjoint 1-classes,  $M(D)$  say, determined. Note that the existence of eleven mutually disjoint 1-classes guarantees that the remaining blocks form a twelfth.

If  $M(D)=12$  (that is,  $D$  is 1-resolvable), we can take the union of 1-classes in  $12!/(2^6 \times 6!) = 10395$  ways to form a 2-resolution and in  $12!(6^4 \times 4!) = 15400$  ways to obtain a 3-resolution. A 1-resolution of the designs numbered 124, 142 and 143 is given in Table 2, the letter A below the design number indicating that the design is 1-resolvable.

A type B partition, indicated by a B below the design number given in Table 2, is induced whenever  $M(D) = 10$ . A 2-resolution is then obtained in  $10!/(2^5 \times 5!) = 945$  ways by joining (that is, taking the union of) 1-classes and leaving the remaining 2-class unchanged. A 3-resolution is formed by joining the 2-class to any 1-class and grouping the remaining nine 1-classes into any three groups of three. This can be done in  $10 \times 9!/(6^3 \times 3!) = 2800$  ways. An example of this is the partition given in Table 2 for design number 5.

Not surprisingly, many of our 172 designs cannot be so easily resolved. However, they can all be partitioned into four 1-classes together with four 2-classes. This was achieved as follows:

A set  $D$  of nine blocks was formed from the blocks of  $D$  not belonging to any 1-class, supplemented if necessary by additional optional blocks chosen to ensure that each element occurred in no more than six blocks of  $D$ .

The nine blocks of  $D$  were then partitioned into the possible three sets of three blocks,  $D_1, D_2$  and  $D_3$  say. For such a given partition, provided no element occurred more than twice in any set, a search was made to find three mutually disjoint 2-classes of  $D$  containing  $D_1, D_2$  and  $D_3$  respectively, thus accounting for 18 of the 36 blocks.

Finally, a search was made for four further mutually disjoint 1-classes, accounting for an additional 12 blocks. When this was successful, the remaining six blocks then formed the fourth 2-class.

In most cases the first choice of the nine blocks of  $D$  provided a solution. In several cases an alternative selection of the optional blocks of  $D$  was necessary or else a solution was found by hand. In any event, all designs not having a type A or type B partition were found to have a type C partition, an example of which is given for design number 1 in Table 2. We can now join 1-classes in 3 ways to form a 2-resolution and join 2-classes to 1-classes in  $4! = 24$  ways to form a 3-resolution.

### Acknowledgement.

I would like to thank Dr. Elizabeth Billington for her helpful suggestions and assistance in the writing of this paper. This work was sponsored by the Australian Research Grants Scheme.

Department of Mathematics  
University of Queensland  
St. Lucia 4067.

**References.**

1. Janelle J.Harms, Charles J.Colbourn and A.V. Ivanov, *A Census of (9,3,3) Block Designs Without Repeated Blocks*, *Congressus Numerantium* **57** (1987), 147-170.
2. D.R.Hughes and F.C.Piper, "Design Theory," Cambridge University Press, Cambridge, 1985.
3. Rudolf Mathion and Alexander Rosa, *A Census of Mendelsohn Triple Systems of Order Nine*, *Ars Combinatoria* **4** (1977), 309-315.
4. Elizabeth J.Morgan, *Some Small Quasimultiple Designs*, *Ars Combinatoria* **3** (1977), 233-250.
5. Anne Penfold Street and Elizabeth J.Billington, (*private communication*).

Table 2.

1	036	158	013	267	023	157	014	058	012	025	045	067
5	047	238	068	345	078	248	178	237	348	168	137	124
c	146	257	125	478	136	456	246	356	567	347	268	358
2	013	247	036	158	067	138	058	068	012	014	023	045
6	025	356	047	238	078	256	125	146	348	268	167	136
c	178	468	157	246	124	345	237	347	567	357	458	278
3	023	168	013	258	012	348	025	067	036	047	068	078
8	058	246	045	267	014	367	126	148	157	156	135	123
c	147	357	178	346	257	568	345	378	248	238	247	456
4	045	138	014	256	013	246	023	047	012	025	068	078
9	067	248	036	258	058	247	146	158	357	167	145	126
c	123	567	178	347	157	368	278	356	468	348	237	345
5	012	014	023	025	036	045	047	058	067	068	013	078
10	358	237	168	178	157	136	156	137	125	124	148	256
B	467	568	457	346	248	278	238	246	348	357	267	345
6	012	014	023	025	036	047	058	067	068	078	013	045
11	368	237	158	167	148	156	137	135	124	126	178	256
B	457	568	467	348	257	238	246	248	357	345	278	346
7	012	237	013	248	014	256	023	046	024	057	058	078
12	067	358	068	257	035	278	157	178	158	126	123	136
c	148	456	156	347	147	368	268	345	367	348	467	245
8	012	237	013	248	014	236	023	057	024	058	067	068
14	078	348	035	267	046	278	125	148	178	126	134	137
c	156	456	168	457	157	358	368	467	356	347	258	245
9	046	156	013	236	023	158	024	035	012	014	057	067
21	058	238	078	457	068	247	167	178	367	278	134	138
c	127	347	125	468	146	357	256	348	458	356	268	245
10	035	147	013	258	023	168	012	068	014	046	067	078
22	058	246	024	368	057	267	157	248	256	158	125	123
c	136	278	167	457	148	345	347	356	378	237	348	456
11	058	137	014	257	012	267	013	078	024	035	057	068
24	067	248	023	367	046	345	156	247	178	147	146	123
c	125	346	168	458	158	378	256	348	356	268	238	457
12	012	258	013	246	014	256	068	078	023	024	057	067
30	046	357	058	257	035	267	123	127	156	158	136	145
c	147	368	168	347	178	348	345	456	478	367	248	238
13	023	168	035	167	013	257	012	067	014	024	046	078
31	057	247	058	246	068	268	136	258	256	158	157	123
c	148	356	127	348	145	347	345	478	378	367	238	456
14	014	257	013	238	023	156	012	068	036	045	058	067
32	078	268	025	456	047	267	157	248	124	168	137	125
c	136	345	178	467	148	358	356	347	578	237	246	348
15	012	237	023	156	014	247	046	067	013	024	035	078
34	057	346	068	248	058	356	125	178	258	157	148	134
c	168	458	137	457	126	378	238	345	467	368	267	256

16	012 248	013 256	023 178	014 057	035	046	067	078
35	058 356	068 257	024 458	158 237	168	125	145	126
c	137 467	147 348	136 567	268 346	247	378	238	345
17	012 256	014 257	024 178	013 068	035	057	067	078
36	058 346	023 348	046 358	158 237	147	136	145	126
c	137 478	168 567	125 367	247 456	268	248	238	345
18	012 236	014 238	023 146	035 046	013	024	057	068
37	058 347	067 247	078 256	125 178	257	156	134	127
c	167 458	158 356	138 457	248 367	468	378	268	345
19	012 248	057 147	013 257	014 035	023	024	067	078
39	058 367	068 258	046 267	178 247	156	168	145	126
c	137 456	123 346	158 348	256 368	478	357	238	345
20	013 278	023 156	024 168	046 058	012	057	067	068
42	014 357	078 256	035 257	127 178	367	136	145	125
c	246 568	147 348	138 467	236 345	458	248	238	347
21	045 126	013 238	023 168	012 067	014	025	036	068
44	078 357	058 247	047 256	158 248	267	178	145	137
c	123 468	146 567	157 348	356 347	358	346	278	245
22	012 014	023 025	036 045	047 067	068	078	013	058
45	346 278	158 137	157 168	156 138	124	126	147	256
B	578 356	467 468	248 237	238 245	357	345	267	348
23	013 246	023 148	067 157	014 036	012	025	047	058
46	045 278	078 267	068 245	137 248	358	178	156	126
c	168 357	145 356	123 348	257 568	467	346	238	347
24	046 156	013 256	023 167	058 067	012	014	024	035
49	078 238	057 268	068 247	125 137	367	257	178	146
c	123 457	148 347	158 345	246 348	458	368	356	278
25	012 236	023 178	024 148	014 058	013	046	067	068
51	078 347	035 245	057 268	126 247	278	157	125	134
c	156 458	168 467	137 356	358 367	456	238	348	257
26	012 248	023 167	067 158	047 068	013	014	025	036
53	045 367	058 238	078 246	127 135	247	268	178	148
c	156 378	146 457	123 345	256 348	568	357	346	257
27	012 013	014 023	025 036	045 067	068	078	047	058
54	347 278	267 168	178 157	167 125	124	135	136	148
B	568 456	358 457	346 248	238 348	357	246	237	256
28	012 014	023 025	036 045	047 058	067	078	013	068
55	348 258	156 178	148 168	135 137	124	126	157	238
B	567 367	478 346	257 237	268 246	358	345	247	456
29	023 168	012 278	045 156	047 078	013	014	025	068
56	058 267	036 346	067 238	126 158	257	256	138	124
c	147 345	157 458	137 248	234 356	468	378	467	357
30	012 013	014 023	025 036	045 067	068	078	047	058
57	378 268	278 157	167 158	138 148	124	156	126	137
B	456 457	356 468	348 247	267 235	357	234	258	346

31	013	014	023	025	036	045	047	058	067	068	012	078
60	257	238	178	148	157	126	135	136	158	127	146	256
B	468	567	456	367	248	378	268	247	234	345	347	358
32	012	013	023	024	035	046	057	067	068	078	014	058
62	368	258	178	156	167	158	148	125	134	126	137	247
B	457	467	456	378	248	237	236	348	257	345	268	356
33	024	156	014	237	035	178	013	057	012	023	067	078
64	058	278	068	258	046	236	148	247	358	168	125	126
C	134	367	137	456	157	248	256	368	467	457	348	345
34	024	156	014	256	012	278	013	068	035	058	067	078
65	057	238	023	367	046	345	157	246	148	136	125	123
C	147	368	178	458	168	357	258	347	267	247	348	456
35	012	013	023	025	036	045	047	058	067	078	014	068
66	357	268	148	167	158	136	156	137	124	125	178	237
B	468	457	567	348	247	278	238	246	358	346	256	345
36	014	236	025	137	036	157	013	067	012	023	045	047
68	058	247	068	248	078	258	148	257	348	178	168	126
C	156	378	135	467	124	346	268	345	567	456	237	358
37	012	014	023	025	036	045	047	067	068	078	013	058
69	347	278	167	178	157	168	138	145	124	135	126	257
B	568	356	458	346	248	237	256	238	357	246	348	467
38	012	257	013	246	024	178	068	078	014	023	058	067
72	046	357	057	268	035	256	123	127	258	156	136	145
C	148	368	158	347	167	348	345	456	367	478	247	238
39	013	245	014	246	012	256	024	058	023	046	067	068
73	057	268	035	257	078	347	136	147	158	157	123	127
C	148	367	168	378	156	348	278	356	467	238	458	345
40	012	013	014	023	035	046	057	058	068	078	024	067
75	368	278	256	148	167	137	126	147	135	125	158	168
B	457	456	378	567	248	258	348	236	247	346	237	345
41	024	156	013	237	012	256	023	046	014	058	067	078
76	035	278	068	245	057	346	148	157	258	126	135	123
C	147	368	168	457	178	348	267	358	367	347	248	456
42	024	156	013	245	012	256	023	068	014	035	067	078
78	057	238	046	257	058	347	127	158	278	147	123	135
C	148	367	168	378	167	348	346	457	356	268	458	246
43	013	238	014	257	012	358	068	078	023	057	058	067
79	046	278	035	267	024	367	125	137	178	148	126	135
C	156	457	168	348	147	568	245	346	456	236	347	248
44	014	256	024	168	035	148	012	058	013	057	067	078
80	023	347	046	257	068	247	157	236	278	136	145	126
C	178	568	137	358	125	367	348	467	456	248	238	345
45	013	014	023	024	035	057	058	067	068	078	012	046
81	278	257	158	137	167	148	136	145	125	126	178	256
B	456	368	467	568	248	236	247	238	347	345	348	357

46	012 248	013 237	024 178	023 078	014	035	067	068
86	046 358	057 268	058 267	147 156	256	168	125	123
c	157 367	148 456	136 345	258 346	378	247	348	457
47	013 246	023 157	014 247	046 078	012	024	035	067
87	057 257	068 268	058 258	125 156	378	178	148	123
c	168 348	147 345	136 367	238 347	456	356	267	458
48	012 256	013 248	023 178	014 067	024	046	068	078
91	058 348	057 257	035 267	158 238	156	137	123	126
c	147 367	168 346	145 468	247 356	378	258	457	345
49	013 258	012 247	024 178	023 067	014	035	068	078
92	046 267	058 356	057 238	145 148	257	126	137	123
c	158 347	167 348	156 346	268 357	368	478	245	456
50	012 267	023 156	013 248	057 058	014	024	067	078
93	046 357	068 347	035 257	123 147	256	178	145	136
c	158 348	127 458	168 467	268 346	378	356	238	245
51	023 158	013 247	012 268	068 078	014	024	035	067
94	046 357	058 258	057 347	123 136	256	178	148	145
c	127 468	167 346	156 348	245 457	378	356	267	238
52	012 256	013 258	023 158	014 057	024	035	068	078
96	058 347	046 278	067 246	168 238	156	127	123	136
c	148 367	147 356	157 348	267 345	378	468	457	245
53	013 237	014 256	023 178	012 068	046	057	067	078
99	058 246	035 278	024 358	127 347	157	134	125	136
c	168 457	148 367	156 467	356 458	238	268	348	245
54	012 348	035 167	013 278	023 067	014	046	068	078
100	058 356	057 238	024 368	136 178	268	158	125	134
c	127 467	148 246	156 457	245 458	357	237	347	256
55	013 257	023 156	024 168	012 068	046	057	058	067
103	014 467	078 256	035 278	178 236	127	136	137	125
c	238 568	148 347	145 367	345 457	358	248	246	348
56	013 278	014 238	012 347	035 078	023	057	058	068
104	024 348	046 256	067 368	137 146	158	148	136	127
c	156 567	178 357	125 458	245 268	467	236	247	345
57	012 247	068 145	013 014	058 067	023	025	036	047
106	045 358	078 256	246 268	127 135	178	167	148	156
c	168 367	123 347	578 357	248 346	456	348	257	238
58	012 237	023 158	014 256	013 078	025	036	045	068
107	058 356	047 246	067 278	125 267	168	157	167	124
c	147 468	136 578	138 345	348 456	347	248	238	357
59	013 237	012 248	047 136	023 068	014	025	036	045
108	058 246	067 345	078 238	124 157	268	178	148	138
c	156 478	167 358	125 456	347 568	357	346	257	267
60	012 248	013 257	036 178	014 068	025	045	058	078
109	067 346	023 478	047 268	156 237	167	138	137	124
c	158 357	146 568	125 345	238 457	348	267	246	356

61	012 014	023 025	045 047	058 067	068 078	013 036
110	348 258	157 178	168 156	137 124	135 126	148 256
B	567 367	468 346	237 238	246 358	247 345	278 457
62	012 278	023 168	025 156	013 068	014 045	067 078
111	058 346	036 257	047 348	157 235	268 138	158 124
C	137 456	147 458	126 378	248 467	357 267	234 356
63	012 238	023 158	025 138	013 078	014 045	047 058
112	067 346	036 257	068 347	156 248	278 126	168 137
C	157 458	147 468	124 567	267 345	356 378	235 246
64	012 258	058 168	045 137	025 036	013 014	023 047
113	068 346	067 247	078 248	145 178	257 267	148 156
C	157 347	123 345	126 356	246 378	468 358	567 238
65	013 258	023 168	024 157	014 068	012 035	067 078
117	046 278	057 245	058 346	158 237	368 148	135 123
C	147 356	167 348	126 378	256 347	457 267	248 456
66	046 148	013 257	012 247	024 078	014 023	035 067
118	057 238	068 268	058 348	135 167	256 168	178 123
C	127 356	145 347	156 367	258 346	378 457	246 458
67	024 158	012 236	014 238	023 035	013 058	068 078
121	046 256	057 368	067 257	148 167	248 126	135 125
C	137 378	147 458	168 345	278 456	567 347	247 346
68	012 346	024 158	023 178	046 057	013 014	058 078
122	068 357	067 238	035 248	125 168	268 256	134 136
C	127 458	147 356	156 467	237 348	457 378	267 245
69	012 256	057 134	023 178	024 078	013 014	035 067
125	046 378	068 236	058 247	145 168	258 268	167 125
C	138 457	127 458	156 346	237 356	467 357	248 348
70	012 268	023 168	024 148	068 078	013 014	035 046
127	058 346	057 256	067 356	123 136	278 267	167 158
C	157 347	147 348	125 378	245 457	456 358	248 237
71	012 247	023 178	014 256	013 046	024 035	058 067
128	078 356	057 346	068 258	168 245	157 148	123 145
C	156 348	126 458	137 347	278 357	368 267	467 238
72	013 257	012 268	057 148	035 078	014 023	046 068
129	024 356	058 347	067 258	126 156	267 178	157 137
C	168 478	145 367	123 346	247 348	358 456	238 245
73	012 248	023 157	046 145	014 058	013 024	035 067
130	057 347	068 257	078 238	126 267	258 178	168 123
C	156 368	148 346	137 256	345 378	467 356	247 458
74	012 248	013 257	024 178	023 067	014 035	046 078
131	057 367	068 456	058 256	148 156	267 168	157 126
C	145 368	123 478	137 346	258 347	358 247	238 345
75	023 168	013 247	024 167	014 035	012 046	067 078
133	057 257	068 256	058 356	157 248	378 137	145 126
C	148 346	158 347	123 478	267 368	456 258	238 345



76	012 268	023 157	046 145	058 067	013	014	024	035	
134	057 347	068 247	078 238	123 178	258	256	168	148	
c	136 458	156 348	127 356	245 346	467	378	357	267	
77	012 238	013 247	014 258	046 058	024	057	067	068	
136	078 347	035 267	023 368	126 134	178	148	125	137	
c	156 456	158 468	167 457	278 357	356	236	348	245	
78	014 246	035 156	046 168	012 078	013	023	024	068	
137	058 357	067 248	057 238	136 256	267	178	158	147	
c	127 368	134 278	125 347	348 457	458	456	367	235	
79	014 236	012 248	013 268	024 058	023	057	067	068	
139	035 267	078 347	046 358	137 168	178	146	125	134	
c	158 478	156 356	127 457	245 367	456	238	348	257	
80	014 247	012 236	013 248	068 078	023	024	057	067	
140	058 268	035 458	046 257	127 134	168	158	146	125	
c	137 356	178 467	156 378	256 345	457	367	238	348	
81	013 238	012 236	035 148	023 057	014	024	068	078	
141	067 246	058 458	046 257	167 168	278	156	125	134	
c	158 457	137 467	127 368	248 345	356	378	347	256	
82	057 146	046 158	014 278	068 078	012	013	023	035	
144	058 236	067 235	024 357	125 134	367	268	178	167	
c	127 348	138 247	156 368	256 347	458	457	456	248	
83	012 013	014 023	024 035	057 058	068 078	046 067			
147	367 278	257 156	168 167	138 147	125 134	127 158			
B	458 456	368 478	357 248	246 236	347 256	238 345			
84	024 156	013 237	014 256	012 023	035	046	068	078	
148	057 238	058 246	067 358	178 346	147	135	125	136	
c	148 367	168 457	127 348	458 567	268	278	347	245	
85	024 167	014 236	046 138	013 067	012	057	068	078	
149	035 278	023 457	058 256	148 245	367	146	135	125	
c	156 348	178 568	127 347	268 357	458	238	247	346	
86	012 014	023 025	036 045	047 058	068 078	013 067			
152	378 237	158 178	148 167	135 136	124 126	157 248			
B	456 568	467 346	257 238	268 247	357 345	256 348			
87	013 247	035 178	023 168	058 068	012	014	057	067	
156	078 256	046 278	024 458	127 136	358	268	148	145	
c	156 348	125 346	137 567	245 347	467	357	236	238	
88	023 157	012 238	058 145	013 078	014	024	035	046	
157	068 256	057 348	067 247	168 246	278	158	126	137	
c	148 347	167 456	123 368	257 345	356	367	478	258	
89	012 256	013 258	023 158	014 068	024	035	058	078	
158	057 348	067 456	046 268	157 238	156	168	127	136	
c	148 367	123 478	147 357	267 345	378	247	346	245	
90	024 168	014 256	013 238	035 068	012	023	058	078	
160	046 237	067 278	057 268	136 178	367	148	126	125	
c	157 358	135 348	147 456	245 247	458	567	347	346	

91	013	278	014	257	046	126	012	057	023	035	058	068
161	024	367	067	268	078	358	178	238	148	168	147	137
c	156	458	135	348	125	347	346	456	567	247	236	245
92	013	278	014	238	058	148	068	078	012	023	035	046
162	024	348	057	256	067	237	126	135	367	168	178	137
c	156	567	147	368	125	346	247	345	458	457	246	258
93	012	356	014	238	013	248	068	078	023	024	057	058
163	046	378	035	267	067	257	125	136	178	168	134	147
c	127	458	158	467	156	348	245	347	456	357	268	236
94	013	238	012	256	024	168	057	068	014	023	046	078
167	058	456	067	348	035	268	134	158	278	167	125	136
c	127	467	148	357	157	347	236	247	356	458	378	245
95	024	156	013	236	014	256	012	046	023	035	057	068
168	058	348	067	245	078	278	137	268	148	168	146	125
c	127	367	178	458	135	346	358	457	567	247	238	347
96	012	013	023	025	036	045	047	058	067	078	014	068
170	348	278	167	168	158	126	135	137	148	124	157	238
B	567	456	458	347	247	378	268	246	235	356	257	346
97	012	014	023	024	035	046	057	058	067	078	013	068
174	378	258	157	178	168	158	136	134	125	126	147	238
B	456	367	468	356	247	237	248	267	348	345	256	457
98	046	147	012	238	024	178	023	078	013	014	035	068
175	058	237	057	347	067	345	126	157	248	256	148	135
c	136	258	168	456	125	368	346	458	567	378	267	247
99	014	058	023	068	046	078	013	012	024	057	067	035
177	348	257	158	347	125	134	268	367	178	146	135	168
c	167	236	456	127	378	256	457	458	356	238	248	247
100	012	245	023	168	046	157	035	067	013	014	024	068
182	078	346	057	256	058	267	127	146	268	258	178	135
c	156	378	148	347	123	348	238	458	457	367	356	247
101	024	156	014	237	035	178	023	058	012	013	046	067
185	078	358	057	258	068	236	137	148	368	248	135	125
c	126	347	168	346	147	245	267	456	457	567	278	348
102	012	013	014	023	024	046	057	058	068	078	035	067
186	358	267	256	168	178	157	134	127	125	136	148	156
B	467	458	378	457	356	238	268	346	347	245	237	248
103	013	246	046	145	024	167	067	068	012	014	023	035
187	058	356	078	236	057	238	125	134	367	268	178	168
c	127	478	138	257	156	348	258	347	458	357	456	247
104	023	168	012	257	013	256	014	035	024	046	068	078
189	067	245	058	346	057	268	158	248	156	157	127	123
c	147	358	136	478	148	347	267	367	378	238	345	456
105	014	267	013	236	046	147	023	078	012	058	067	068
191	035	278	024	457	057	238	146	168	367	127	135	125
c	156	348	178	568	138	256	245	357	458	346	248	347

106	012	014	023	036	045	047	058	067	068	078	013	025
192	346	267	178	148	168	156	126	135	137	124	157	268
B	578	358	456	257	237	238	347	248	245	356	348	467
107	012	013	014	025	036	045	047	058	067	068	023	078
193	356	278	238	167	148	168	135	126	124	137	157	158
B	478	456	567	348	257	237	268	347	358	245	246	346
108	012	013	014	023	025	036	045	047	068	078	058	067
195	357	268	256	148	178	158	167	136	127	135	124	156
B	468	457	378	567	346	247	238	258	345	246	237	348
109	014	237	024	168	035	145	023	046	012	013	057	068
200	067	248	058	256	078	246	125	178	348	258	148	127
c	156	358	137	347	136	278	368	457	567	467	236	345
110	014	257	023	157	013	247	035	078	012	024	057	067
203	068	258	046	248	058	267	125	148	378	178	126	145
c	136	347	137	568	168	345	236	467	456	356	348	238
111	012	013	023	024	035	046	057	058	067	068	014	078
206	367	256	168	167	178	138	134	127	145	125	156	237
B	458	478	457	358	246	257	268	346	238	347	248	356
112	012	258	058	156	013	257	014	067	023	024	035	057
208	046	356	078	246	068	267	178	238	168	158	127	136
c	147	378	123	347	145	348	256	345	457	367	468	248
113	023	156	014	257	012	256	046	058	013	024	035	067
209	057	246	078	268	068	347	127	145	258	178	168	123
c	148	378	136	345	157	348	238	367	467	356	247	458
114	012	257	023	156	013	246	014	067	024	035	058	068
210	046	356	078	268	057	258	178	238	158	127	136	123
c	148	378	145	347	167	348	256	345	367	468	247	457
115	012	267	014	238	057	168	046	078	013	023	024	058
211	035	368	067	256	068	237	125	136	278	158	178	126
c	147	458	157	348	134	245	248	357	456	467	356	347
116	012	013	023	024	035	046	057	058	068	078	014	067
212	368	257	178	156	167	137	148	134	125	126	158	238
B	457	468	456	378	248	258	236	267	347	345	247	356
117	012	238	013	257	057	148	023	068	014	035	046	078
213	067	456	024	368	058	236	157	168	278	167	125	134
c	137	458	158	467	126	347	247	345	356	248	378	256
118	012	257	023	167	058	137	024	078	013	014	057	067
215	046	356	035	248	068	247	136	178	268	237	126	145
c	148	378	158	467	125	346	256	345	457	568	348	238
119	012	238	014	248	013	237	023	046	024	035	057	078
217	058	457	068	257	067	245	158	178	156	147	126	125
c	136	467	137	356	148	568	267	345	378	268	348	346
120	012	013	014	023	024	035	057	067	068	078	046	058
218	368	278	258	167	168	178	148	125	135	134	127	156
B	457	456	367	458	357	246	236	348	247	256	238	347

121	013	014	023	024	035	057	058	067	068	078	012	046
224	268	278	158	156	168	148	127	125	137	134	167	238
B	457	356	467	378	247	236	346	348	245	256	357	458
122	012	013	023	024	035	046	057	058	067	068	014	078
225	356	278	168	158	167	127	134	146	138	125	157	236
B	478	456	457	367	248	358	268	237	245	347	256	348
123	012	013	014	023	024	035	058	067	068	078	046	057
226	357	267	278	168	156	167	127	138	125	134	147	158
B	468	458	356	457	378	248	346	245	347	256	236	238
124	012	013	014	023	025	036	045	047	058	067	068	078
228	348	278	268	167	168	157	178	138	146	124	135	125
A	567	456	357	458	347	248	236	256	237	358	247	346
125	012	013	023	025	036	045	047	058	067	078	014	068
229	378	248	157	178	148	167	135	136	124	126	158	237
B	456	567	468	346	257	238	268	247	358	345	256	347
126	023	156	036	168	045	158	013	068	012	014	025	058
230	078	357	047	245	067	236	137	248	348	267	178	126
C	124	468	135	278	147	238	257	456	567	358	346	347
127	012	013	014	025	036	045	047	058	067	068	023	078
231	367	278	238	178	148	137	168	126	124	135	156	157
B	458	456	567	346	257	268	235	347	358	247	246	348
128	012	014	023	025	036	045	058	067	068	078	013	047
233	378	267	168	137	148	167	126	135	157	124	158	256
B	456	358	457	468	257	238	347	248	234	356	278	346
129	013	245	023	156	012	246	014	058	025	036	045	047
235	078	468	067	278	068	357	167	238	178	148	137	126
C	123	567	145	348	158	347	247	356	346	257	268	358
130	014	247	013	248	012	278	024	078	023	034	067	068
236	057	358	058	256	056	346	135	178	168	167	125	145
C	126	368	137	467	148	357	236	456	457	258	348	237
131	013	238	014	257	024	168	012	058	023	057	067	068
238	046	267	078	356	035	245	137	278	147	148	135	125
C	158	457	126	348	167	378	346	456	568	236	248	347
132	014	238	012	236	023	158	013	024	035	046	067	078
239	057	257	058	367	068	247	147	256	167	135	125	126
C	168	346	148	457	137	456	378	568	248	278	348	345
133	012	013	014	023	024	046	057	058	067	068	035	078
244	368	256	258	178	168	158	136	134	125	127	147	156
B	457	478	367	456	357	237	248	267	348	345	238	246
134	013	258	024	167	014	238	035	067	012	023	068	078
246	046	356	058	268	057	267	148	158	368	178	125	136
C	127	478	134	357	156	348	237	246	457	456	347	245
135	012	236	023	178	014	238	046	068	013	024	035	058
250	078	456	067	245	057	247	125	134	258	157	148	126
C	137	458	156	348	168	356	278	357	467	368	267	347

136	012	013	014	024	035	046	057	058	068	078	023	067
251	378	258	257	178	168	157	148	134	125	126	137	156
B	456	467	368	356	247	238	236	267	347	345	248	458
137	012	013	014	023	024	035	057	067	068	078	046	058
257	378	268	258	167	178	168	148	125	134	135	127	156
B	456	457	367	458	356	247	236	348	257	246	238	347
138	013	248	014	238	058	145	035	078	012	023	024	067
259	046	267	057	256	068	236	125	136	378	168	178	134
C	158	357	167	348	127	347	247	468	456	457	356	258
139	014	268	012	246	024	168	067	068	013	023	035	046
260	058	347	078	358	057	238	125	134	256	178	167	158
C	127	356	145	367	136	457	257	348	478	456	248	237
140	013	046	014	078	023	058	067	057	068	035	012	024
261	158	257	127	238	168	134	125	136	147	178	367	156
C	268	347	356	456	457	267	348	248	235	246	458	378
141	012	346	013	236	046	156	024	058	014	023	035	067
263	068	357	057	248	078	237	134	167	256	168	147	125
C	127	458	158	467	138	245	278	356	378	457	268	348
142	012	013	014	023	025	036	045	047	058	067	068	078
264	348	278	268	167	168	148	178	156	137	124	135	125
A	567	456	357	458	347	257	236	238	246	358	247	346
143	012	013	014	023	025	036	045	047	058	067	068	078
265	346	267	268	178	168	157	167	138	146	125	135	124
A	578	458	357	456	347	248	238	256	237	348	247	356
144	012	256	014	278	013	257	067	068	025	036	045	058
267	047	346	023	357	078	348	124	135	148	158	137	167
C	178	358	156	468	126	456	238	457	367	247	268	234
145	013	014	023	025	036	045	047	058	067	068	012	078
269	256	267	157	168	145	167	128	137	158	124	136	257
B	478	358	468	347	278	238	356	246	234	357	348	456
146	012	248	013	267	058	146	046	078	014	024	035	057
270	068	345	023	456	067	258	137	145	257	178	168	126
C	157	367	158	478	123	347	238	256	368	356	247	348
147	023	148	012	238	013	256	058	067	014	024	035	046
271	068	257	057	348	078	347	123	178	278	157	168	137
C	145	367	156	467	126	458	246	345	356	368	247	258
148	012	237	013	246	024	178	014	078	023	035	046	067
272	057	348	068	358	058	245	125	268	156	148	157	134
C	168	456	127	457	136	367	347	356	478	267	238	258
149	012	013	014	023	035	046	057	067	068	078	024	058
274	367	268	256	178	168	158	126	135	134	125	147	167
B	458	457	378	456	247	237	348	248	257	346	238	356
150	012	268	013	258	023	156	014	057	024	035	068	078
275	067	345	046	267	058	247	148	238	178	127	123	136
C	158	347	157	348	146	378	256	367	356	468	457	245

151	057	156	035	137	023	158	014	058	012	013	024	067
277	078	238	068	247	046	257	167	235	368	278	178	125
c	134	246	126	458	148	367	268	347	457	456	356	348
152	023	158	014	238	067	134	013	058	012	024	035	046
278	068	247	057	268	078	235	167	248	368	178	148	125
c	137	456	156	347	126	458	257	346	457	356	267	378
153	024	158	013	238	023	168	058	068	012	014	035	057
279	067	346	046	257	078	245	126	135	348	278	147	148
c	125	378	167	458	137	456	247	347	567	356	268	236
154	012	013	014	023	035	046	057	067	068	078	024	058
280	356	268	258	178	167	127	138	125	134	145	156	168
B	478	457	367	456	248	358	246	348	257	236	237	347
155	012	013	014	023	024	035	058	067	068	078	046	057
281	357	267	256	168	178	167	127	134	125	145	138	156
B	468	458	378	457	356	248	346	258	347	236	238	247
156	012	238	014	248	013	247	046	058	023	024	067	078
284	057	356	035	267	068	258	134	178	168	158	125	126
c	147	468	156	378	137	456	236	257	457	367	348	345
157	013	014	023	024	035	046	057	067	068	078	012	058
286	278	268	156	158	168	127	148	125	137	134	167	238
B	456	357	478	367	247	358	236	348	245	256	346	457
158	035	138	024	157	014	235	012	078	013	023	067	068
287	046	267	058	236	057	248	156	247	268	178	134	125
c	127	458	146	378	168	367	348	356	457	456	258	347
159	012	013	023	024	035	046	057	067	068	078	014	058
288	378	247	168	178	148	137	126	135	125	145	167	238
B	456	568	457	356	267	258	348	248	347	236	257	346
160	012	013	014	023	024	046	057	058	067	068	035	078
292	378	267	258	168	178	157	134	136	148	125	127	156
B	456	458	367	457	356	238	268	247	235	347	246	348
161	014	238	058	134	023	156	012	046	013	024	035	068
294	057	268	067	248	078	348	158	257	267	178	168	147
c	137	456	125	367	126	457	346	378	458	356	247	235
162	012	013	023	024	035	046	058	067	068	078	014	057
295	378	267	148	178	147	157	126	125	135	136	168	237
B	456	458	567	356	268	238	347	348	247	245	258	346
163	013	248	023	178	058	136	025	078	012	014	036	045
300	047	267	068	246	067	257	138	146	347	268	125	167
c	158	356	157	345	124	348	237	456	568	357	478	238
164	012	013	023	024	035	057	058	067	068	078	014	046
302	348	257	178	158	168	136	147	145	125	126	137	256
B	567	468	456	367	247	248	236	238	347	345	278	358
165	025	147	036	158	045	168	014	067	012	013	023	058
303	068	257	047	256	078	234	157	238	357	278	167	126
c	138	346	124	378	135	267	248	356	468	456	458	347

166	012	013	014	023	025	036	047	058	067	068	045	078
307	348	278	267	157	178	158	168	126	145	124	136	137
B	567	456	358	468	346	247	235	347	238	357	248	256
167	012	238	014	236	023	156	035	068	013	024	046	057
309	067	347	058	257	078	345	134	178	268	167	125	136
c	158	456	148	367	127	468	247	256	457	358	378	248
168	013	278	012	256	014	257	046	057	024	058	067	068
310	023	458	078	346	035	268	123	168	178	126	145	137
c	156	467	157	348	148	367	247	358	356	347	238	245
169	012	013	014	025	036	045	047	067	068	078	023	058
311	378	257	238	148	157	178	126	134	127	135	156	168
B	456	468	567	367	248	236	358	258	345	246	247	347
170	023	156	067	157	012	013	057	078	014	024	035	046
316	058	267	068	248	378	258	126	136	257	178	147	158
c	148	347	123	345	456	467	245	348	368	356	268	237
171	012	238	014	256	013	246	046	078	023	024	035	068
319	057	368	058	278	067	258	123	168	156	158	148	127
c	147	456	136	347	157	348	245	357	478	367	267	345
172	012	267	058	148	013	014	068	078	023	024	056	057
325	034	357	067	237	258	278	125	135	178	157	147	126
c	168	458	136	245	467	356	246	347	456	368	238	348