A P P E N D I X E-1

EXTRACTION OF FACTORS

APPENDIX E

Table 1: Correlation Matrix

Test score	A	B	C	D	E	F	G	H	
A	(85)	85	50	44	69	70	44	44	
B	85	(85)	48	41	50	56	45	44	
C	50	48	(52)	52	39	41	50	38	
D	44	41	52	(67)	42	45	38	67	
E	69	50	39	42	(92)	92	52	48	
F	70	56	41	45	92	(92)	54	47	
G	44	45	50	38	52	54	(54)	35	
H	44	44	38	67	48	47	35	(67)	
I	18	24	05	09	07	08	02	-03	
J	01	13	01	03	01	04	01	10	
K	-06	02	-07	-02	-06	-06	03	02	
L	17	13	02	-05	04	05	07	-02	
M	11	09	04	-02	05	07	10	-03	
N	-03	-08	13	07	-03	01	19	07	
O	08	07	09	08	-05	00	11	20	
P	02	08	24	21	04	03	14	23	
j_1	4.54	4.37	3.69	3.68	3.99	4.27	3.85	3.77	~~2x63~~
t_{j1}	5.39	5.22	4.21	4.35	4.91	5.19	4.39	4.44	
a_{j1}	677	655	528	546	616	651	551	557	
j1	4.72	4.53	3.83	3.86	4.27	4.39	3.85	3.93	

APPENDIX E

Table 1: Correlation Matrix
(Continued)

I	J	K	L	M	N	O	P	f_1	No. of negatives
18	01	-06	17	11	-03	08	02	4.54	2
24	13	02	13	09	-08	07	08	4.37	1
05	.01	-07	02	04	13	09	24	3.69	1
09	03	-02	-05	-02	07	08	21	3.68	3
07	01	-06	04	05	-03	-05	04	3.99	3
08	04	-06	05	07	01	00	03	4.27	1
02	01	03	07	10	19	11	14	3.85	0
-03	10	02	-02	-03	07	20	23	3.77	3
(41)	41	35	27	34	09	18	29	2.63	1
41	(79)	79	11	21	-02	10	25	2.19	1
35	79	(79)	10	09	-07	02	26	1.34	6
27	11	10	(87)	87	47	74	14	3.11	2
34	21	09	87	(87)	50	77	13	3.32	2
09	-02	-07	47	50	(55)	55	16	2.01	5
18	10	02	74	77	55	(77)	13	3.07	1
29	25	26	14	13	16	13	(29)	2.35	0
									32
2.63	2.19	1.34	3.11	3.32	2.01	3.07	2.35	$\Sigma\Sigma j_1 = 52.18$	
3.04	2.98	2.13	3.98	4.19	2.56	3.84	2.64	$T_1 = 63.46$	
382	374	267	500	526	321	482	331	$\Sigma a_{j1} = 7.964$	
2.69	2.23	2.02	3.25	3.42	2.47	3.17	2.35	$= 54.98 = \Sigma\lvert\Sigma j_1\rvert$ check	
								$\sqrt{T_1} = 7.9661785$	

$54.98 = \Sigma\lvert\Sigma j_1\rvert$

$\frac{11.28}{66.26} = h^2$ reest.

Critical value for ϕ $= \frac{16-1}{16+1} = .882$

$\frac{1}{\sqrt{T_1}} = .125529$

$\phi_{1/o} = \frac{49.40}{66.26} = \underline{.746}$

APPENDIX E

Table 2: First residual correlation matrix

a_{j1}		677	655	528	546	616	651	551	557
	Test score	A	B	C	D	E	F	G	H
677	A	407/392	407	143	070	273	259	067	063
655	B	407	407/421	134	052	097	134	089	075
528	C	143	134	244/241	232	065	066	209	086
546	D	070	052	232	366/372	084	095	079	366
616	E	273	097	065	084	519/541	519	181	137
651	F	259	134	066	095	519	519/496	181	107
551	G	067	089	209	079	181	181	209/236	043
557	H	063	075	086	366	137	107	043	366/360
*382	I	±079	±010	±152	±119	±165	±169	±190	±243
*374	J	±243	±115	±187	±174	±220	±203	±196	±108
*267	K	±241	±155	±211	±166	±224	±234	±117	±129
*500	L	±169	±198	±244	±323	±268	±276	±206	±299
*526	M	±244	±255	±238	±307	±274	±272	±190	±323
*321	N	±247	±290	±039	±105	±228	±199	-013	±109
*482	O	±246	±246	±164	±183	±347	±314	±156	±068
*331	P	±204	±137	-065	-029	±164	±185	±042	-046
	o	001	003	006	002	007	005	001	004
	j_2	-391	-418	-235	-370	-534	-491	-235	-356
Column	K	.091	-.108	187	-038	-086	-023	-001	-098
Column	J	577	122	561	310	354	383	391	118
Column	I	735	142	865	548	684	721	771	604
Column	P	1.143	416	735	490	1.012	1.091	855	512
Column	M	1.631	926	1.211	1.104	1.560	1.635	1.235	1.158
Column	L	1.969	1.322	1.699	1.750	2.096	2.187	1.647	1.756
Column	O	2.461	1.814	2.027	2.116	2.790	2.815	1.959	1.892
Column	N	2.955	2.394	2.105	2.326	3.246	3.213	1.933	2.110
	t_{j2}	3.362	2.801	2.349	2.692	3.765	3.732	2.142	2.476
	a_{j2}	492	410	344	394	552	547	314	363
	j_2	2.955	2.394	2.235	2.384	3.246	3.213	1.959	2.202

APPENDIX E

Table 2: First residual correlation matrix
(Continued)

*382	*374	*267	*500	*526	*321	*482	*331		
I	J	K	L	M	N	O	P	o	No. of negatives
±079	±243	±241	±169	±244	±247	±246	±204	001	0
±010	±115	±155	±198	±255	±290	±246	±137	003	0
±152	±187	±211	±244	±238	±039	±164	-065	006	1
±119	±174	±166	±323	±307	±105	±183	-029	002	1
±165	±220	±224	±268	±274	±228	±347	±164	007	0
±169	±203	±234	±276	±272	-199	±314	±185	005	00
±190	±196	±117	±206	±190	-013	±156	-042	001	1
±243	±108	±129	±299	±323	±109	±068	-046	004	1
267/264	267	248	079	139	-033	-004	164	-003	2
267	690/650	690	-077	013	-140	-080	126	003	3
248	690	690/719	-034	-050	-156	-109	172	003	4
079	-077	-034	607/620	607	310	499	-023	-002	3
139	013	-050	607	607/593	331	516	-044	002	2
-033	-140	-156	310	331	395/447	395	054	004	4
-004	-080	-109	499	516	395	516/538	-030	001	4
164	126	172	-023	-044	054	-030	204/180	007	6
									32
-003	003	003	-002	002	004	001	007		
-267	-647	-716	-622	-591	-443	-537	-173	$\Sigma\Sigma j_2$ = -7.026	
-.763	-2.027	.716	-554	-491	-131	-319	-517	=	- 4.162
-1.297	2.027	2.096	-400	-517	149	-159	-769	=	3.946
1.297	2.561	2.592	-558	-795	215	-151	-1.097	=	9.134
1.625	2.813	2.936	-512	-707	107	-091	1.097	=	13.522
1.903	2.839	2.836	-1.726	707	-555	-1.123	1.009	=	16.350
2.061	2.685	2.768	1.726	1.921	-1.175	-2.121	963	=	23.254
2.053	2.525	2.550	2.724	2.953	-1.965	2.121	903	=	31.738
1.987	2.245	2.238	3.344	3.615	1.965	2.911	1.011	=	39.598
2.254	2.935	2.928	3.951	4.222	2.360	3.427	1.215	Σt_{j2} = 46.611 = T_2	
.330	430	429	579	618	346	502	178	Σa_{j2} = 6.828	
2.061	2.839	2.936	3.612	3.803	2.649	3.357	1.485	$\Sigma\|\Sigma j_2\|$ = 42.330	check

42.330 = $\Sigma|\Sigma j_2|$ 42.330 = $\Sigma|\Sigma j_2|$ $c_{ritical}$ $\phi = \frac{16-1}{16+1}$ = .882 $\sqrt{T_2}$ = 6.8271517

$\frac{7.070}{49.400}$ = h^2 resid $\frac{7.013}{49.343}$ = h^2 reest $1/\sqrt{T_2}$ = .146472

$\phi_{2/1} = \frac{26.348}{49.343} = \underline{.534}$

APPENDIX E

Table 3: Second residual correlation matrix

a_{j2}		*492	**410	344	394	*552	*547	*314	363
	Test score	A	B	C	D	E	F	G	H
*492	A	205/165	−205	±026	±124	001	−010	−087	±116
**410	B	−205	205/239	−007	−110	±129	±090	±040	−074
344	C	±026	±007	126/126	096	±125	±122	−101	−039
394	D	±124	±110	096	223/211	±133	±121	±045	223
*552	E	001	±129	±125	±133	217/214	217	008	±063
*547	F	−010	±090	±122	±121	217	217/220	009	±092
*314	G	±087	±040	−101	±045	008	009	122/110	±071
363	H	±116	±074	−039	223	±063	±092	±071	223/234
*330	I	−083	±125	−038	±011	−017	−012	086	−123
*430	J	031	±061	−039	−005	−017	−032	061	±048
*429	K	030	±021	−063	±003	−013	−001	−018	±027
579	L	±116	−039	045	095	±052	±041	−024	089
618	M	±060	002	025	064	±067	±066	±004	099
346	N	−077	148	−080	−031	−037	−010	±122	−017
502	O	±001	040	−009	−015	−070	−039	±002	−114
*178	P	116	−064	±126	±099	066	088	−014	±111
	o	002	002	−001	002	−003	−004	−004	−004
	j_3	−163	−237	−127	−209	−217	−224	−114	−238
Column	J	−225	−115	−205	−219	−183	−160	−236	−142
Column	K	−285	−073	−331	−213	−157	−158	−200	−088
Column	I	−119	177	−407	−191	−123	−134	−372	−334
Column	P	−351	049	−155	007	−255	−310	−344	−112
Column	A	351	−361	−103	255	−257	−290	−170	120
Column	B	761	361	−089	475	001	−110	−090	268
Column	F	741	181	155	717	−433	110	−108	452
Column	E	743	−077	405	983	433	544	−124	578
Column	G	569	−157	203	1.073	449	562	124	720
Column	B	159	157	189	853	707	742	204	572
	t_{j3}	364	362	315	1.076	924	959	326	795
	a_{j3}	082	082	071	243	208	216	074	179
	j_3	1.083	1.155	941	1.175	1.015	950	692	1.306

APPENDIX E

Table 3: Second residual correlation matrix
(Continued)

*330	*430	*429	579	618	346	502	*178		
I	J	K	L	M	N	O	P	o	No. of negatives
−083	031	030	±116	±060	−077	±001	116	002	5
±125	±061	±021	−039	002	148	040	−064	002	5
−038	−039	−063	045	025	−080	−009	±126	−001	8
±011	−005	±003	095	064	−031	−015	±099	002	3
−017	−017	−013	±052	±067	−037	−070	066	−003	5
−012	−032	−001	±041	±066	−010	−039	088	−004	6
086	061	−018	−024	±004	±122	±002	−014	−004	5
−123	±048	±027	089	099	−017	−114	±111	−004	5
170/158	125	106	±112	±065	±147	±170	105	−001	5
125	506/505	506	±326	±256	±289	±298	049	−006	4
106	506	506/506	±282	±315	±304	±524	096	−001	4
±112	±326	±282	326/272	249	110	208	±126	−002	2
±065	±256	±315	249	315/225	117	206	±154	000	0
±147	±289	±304	110	117	304/275	221	±008	−003	6
±170	±298	±324	208	206	221	324/264	−119	−004	5
105	049	096	±126	±154	±008	−119	154/172	−001	2 — 70
−001	−006	−001	−002	000	−003	−004	−001		
−159	−511	−507	−274	−225	−278	−268	−173	−3.924	$=\Sigma\Sigma j_3$
−409	511	−1.519	378	287	300	328	−271		= − 1.880
−621	1.523	1.519	942	917	908	976	−463		= 4.196
621	1.773	1.731	1.166	1.047	1.202	1.316	−673		= 6.680
831	1.871	1.923	1.418	1.355	1.218	1.554	673		= 9.372
665	1.933	1.983	1.650	1.475	1.064	1.556	905		= 10.776
415	1.811	1.941	1.728	1.471	768	1.476	1.033		= 12.220
391	1.747	1.939	1.810	1.603	748	1.398	1.209		= 12.660
357	1.713	1.913	1.914	1.737	674	1.258	1.341		= 14.392
529	1.835	1.877	1.366	1.745	918	1.262	1.313		= 14.888
779	1.957	1.919	1.788	1.749	1.214	1.342	1.185		= 15.516
949	2.463	2.425	2.114	2.064	1.518	1.666	1.339	$\Sigma\ t_{j3}$	$=19.659=T_3$
								$\sqrt{T_3}$	$=4.4339599$
								$1/\sqrt{T_3}$	$= .225532$
214	555	545	477	465	342	378	302	Σa_{j2}	$=4.433$ check
1.325	2.143	2.109	1.914	1.749	1.718	1.836	1.341		$22.452=\Sigma\lvert\Sigma j_3\rvert$

$22.452=\Sigma\lvert\Sigma j_3\rvert$ $\quad$ $22.452=\Sigma\lvert\Sigma j_3\rvert$ $\quad$ Critical $\phi = \frac{16-1}{16+1} = .882$

$\frac{3.896}{26.348}=h^2$ resid $\quad$ $\frac{4.143}{26.595}=h^2$ reest $\quad$ $\phi_{3/2}=\frac{18.864}{26.595} = .709$

APPENDIX E

Table 4: Third residual correlation matrix

a_{j3}		082	*082	071	243	208	216	*074	179
	Test score	A	B	C	D	E	F	G	H
082	A	212/198	±212	020	104	−016	−028	±093	101
*082	B	±212	212/198	±013	±130	−112	−072	034	±089
071	C	020	±013	110/120	079	110	107	±106	−052
243	D	104	±130	079	180/164	082	069	−027	180
208	E	−016	−112	110	082	172/174	172	±007	026
216	F	−028	−072	107	069	172	172/170	±007	053
*074	G	±093	034	±106	−027	±007	±007	106/117	−058
179	H	101	±089	−052	180	026	053	−058	182/191
*214	I	±101	108	±053	±041	±062	±058	070	±161
*555	J	±015	016	±078	±140	±132	±152	020	±051
*545	K	±012	−024	±102	±129	±126	±119	−058	−071
477	L	077	±078	011	−021	−047	−062	±059	004
465	M	022	±036	−008	−049	−030	−034	±030	016
*342	N	±105	120	±104	±114	±108	±084	097	±078
*378	O	±030	009	±036	±107	±149	±121	−026	±182
302	P	091	±089	105	026	003	023	±036	057
	o	001	−002	000	000	002	001	001	002
	j_4	−197	−200	−120	−164	−172	−169	−116	−189
Column B		227	200	−094	096	−396	−313	−184	−011
Column N		437	440	114	324	−180	−145	−378	145
Column I		639	656	220	406	−056	−029	−518	467
Column O		699	674	292	620	242	213	−466	831
Column J		729	706	448	900	506	517	−506	933
Column K		753	658	652	1.158	758	755	−390	1.075
Column G		939	726	864	1.104	772	769	390	959
	t_{j4}	1.151	938	974	1.284	944	941	496	1.141
	a_{j4}	299	244	253	334	245	245	129	297
	j_4	1.027	1.142	984	1.298	1.182	1.161	728	1.179

APPENDIX F

Table 4: Third residual correlation matrix
(Continued)

*214	*555	*545	477	465	*342	*378	302		
I	J	K	L	M	N	O	P	o	No. of negatives
±101	±015	±012	077	022	±105	±030	091	001	2
108	016	-024	±078	±036	120	009	±089	-002	3
±053	±078	±102	011	-008	±104	±036	105	000	2
±041	±140	±129	-021	-049	±114	±107	026	000	3
±062	±132	±126	-047	-030	±108	±149	003	002	4
±058	±152	±119	-062	-034	±084	±121	023	001	4
070	020	-058	±059	±030	097	-026	±036	001	4
±161	±051	±071	004	016	±078	±182	057	002	2
161/124	006	-011	-010	±035	074	089	-040	-001	3
006	204/198	204	-061	±002	099	088	±119	003	1
-011	204	204/209	-022	-062	118	118	±069	012	5
-010	-061	-022	078/098	027	±053	-028	-018	000	8
±035	±002	-062	017	062/099	±042	-030	024	014	6
074	099	118	±053	±042	120/187	091	±095	003	0
089	088	118	-028	-039	091	182/181	-005	-012	4
040	±119	±069	-018	024	±095	-005	119/062	010	2
									53
-001	003	012	000	014	003	-012	010		
-125	-195	-197	-098	-085	-184	-193	-052	-2.456	$= \Sigma \Sigma j_{i4}$
-341	-227	-149	058	-013	-424	-211	126	= -1.656	
-489	-425	-385	164	071	424	-393	316	= .040	
489	-437	-363	144	141	572	-571	236	= 1.996	
667	-613	-599	088	081	754	571	226	= 4.280	
679	613	-1.007	-034	085	952	747	464	= 6.732	
667	1.027	1.007	-078	-039	1.188	983	602	= 10.760	
797	1.061	891	040	021	1.382	931	674	= 12.320	
958	1.265	1.095	118	083	1.502	1.113	793	Σt_{j4} =14.796=T_4	
								$\sqrt{T_4}$=3.8470768	
								$1/\sqrt{T_4}$= .259938	
249	329	285	031	022	390	289	20 6	=3.847 check	
929	1.183	1.245	578	447	1.382	1.109	800	16.374=$\Sigma\|\Sigma j_4\|$	

16.374=$\Sigma|\Sigma j_4|$ 16.374=$\Sigma|\Sigma j_4|$ $C_{ritical}$ $\emptyset$ = .882

$\frac{2.490}{18.864}=h^2_{resid}$ $\frac{2.476}{18.850}=h^2_{reest}$ $\emptyset_{4/3} = \frac{11.992}{18.850} = \underline{.636}$

APPENDIX E

Table 5: Fourth residual correlation matrix

a_{j4}		*299	*244	253	334	245	245	*129	*297
	Test score	A	B	C	D	E	F	G	H
*299	A	139/123	139	±056	−004	±089	±101	054	012
*244	B	139	172/152	±048	−049	±172	±132	003	017
253	C	±056	±048	127/047	−006	048	045	−073	±127
334	D	−004	−049	−006	081/068	000	−013	±070	−081
245	E	±089	±172	048	000	172/112	112	±025	±047
245	F	±101	±132	045	−013	112	132/112	±025	±020
*129	G	054	003	−073	±070	±025	±025	096/089	−096
*297	H	012	017	±127	−081	±047	±020	−096	127/094
*249	I	027	047	±010	±042	−001	±003	038	087
329	J	±083	±064	−005	030	051	071	±022	±046
285	K	±073	±094	030	034	056	049	±095	±014
*031	L	068	070	−003	±031	±055	±070	056	−005
*022	M	015	031	±014	±056	±035	±039	027	009
*390	N	−012	025	−005	±016	−012	±012	043	−038
289	O	±056	±061	−037	010	079	050	±063	−096
*206	P	030	039	−053	±043	±047	±027	009	−004
	o	002	001	001	−001	001	−003	−005	−001
	j_5	−121	−151	−046	−069	−111	−115	−094	−095
Column	B	−399	151	050	−167	233	149	−100	−129
Column	A	399	429	162	−175	411	351	−208	−153
Column	L	535	569	156	−113	521	491	−318	−143
Column	G	543	575	010	027	571	541	318	049
Column	I	697	669	030	111	569	547	394	−125
Column	M	727	731	058	223	639	625	448	−143
Column	N	703	781	048	255	615	649	534	−067
Column	P	763	859	−058	341	709	703	552	−059
Column	H	787	893	196	179	803	743	360	059
	t_{j5}	926	1.065	323	260	975	875	456	186
	a_{j5}	311	357	108	087	327	293	153	062
	j_5	819	991	560	485	829	769	698	699

APPENDIX E

Table 5: Fourth residual correlation matrix
(Continued)

249*	329	285	031*	022*	390*	289	206*		
I	J	K	L	M	N	O	P		No. of negatives
027	±083	±073	068	015	-012	±056	030	002	2
047	±064	±094	070	031	025	±061	039	001	1
±010	-005	030	⁻003	±014	⁻005	-037	⁻053	001	7
±042	030	034	±031	±056	±016	010	±043	-001	5
⁻001	051	056	±055	± 035	⁻012	079	±047	001	2
±003	071	049	±070	±039	±012	050	±027	-003	1
038	±022	±095	055	027	043	±063	009	-005	2
087	±046	±014	-005	009	-038	⁻096	-004	-001	6
091/099	⁻076	±082	±018	030	±023	⁻017	-091	001	5
±076	110/096	110	±071	±005	±029	-007	⁻051	001	3
±082	110	110/123	±031	±068	⁻007	036	⁻010	-002	2
-018	±071	±031	071/077	026	041	±037	-024	-002	4
030	±005	±068	026	068/061	033	±036	019	-002	0
-023	±029	⁻007	041	033	043/-032	±022	015	-003	6
⁻017	-007	036	±037	±036	±022	096/098	±065	002	4
-091	⁻051	⁻010	-024	019	015	±065	091/077	002	6
									56
001	001	-002	-002	-002	-003	002	002		
-098	-095	-125	-079	-063	029	-096	-075	-1.404 = $\Sigma\Sigma j_5$	
-192	033	063	-219	-125	-021	026	-153	= - 800	
-246	199	209	-355	-155	003	138	-213	= 796	
-210	341	271	355	-207	-079	212	-165	= 2.216	
-286	385	461	465	-261	-165	338	-183	= 3.488	
286	537	625	429	-321	-119	304	-001	= 4.632	
346	547	751	481	321	-185	376	-039	= 5.916	
300	605	747	533	387	185	420	-069	= 6.656	
118	503	727	515	425	215	550	069	= 6.932	
292	595	755	505	443	139	358	061	= 7.168	
383	705	865	576	511	182	454	152	Σt_{j5} = 8.894 = T_5	
								$\sqrt{T_5}$ = 2.9823	
								$1/\sqrt{T_5}$ = .335314	
128	236	290	193	171	061	152	051	Σa_{j5} = 2.980 check	
592	721	789	605	443	333	672	527	10.532 = $\Sigma\|\Sigma j_5\|$	

10.532 = $\Sigma|\Sigma j_5|$ 10.532 = $\Sigma|\Sigma j_5|$ Critical ϕ = .882

$\frac{1.460}{11.992} = h^2$ resid $\frac{1.726}{12.258} = h^2$ reest $\phi_{5/4} = \frac{7.284}{12.258} = \underline{.594}$

APPENDIX E

Table 6: Fifth residual correlation matrix

a_{j5}		*311	*357	*108	087	*327	*293	153	*062
	Test score	A	B	C	D	E	F	G	H
*311	A	038/042	028	022	±031	-013	010	-006	-007
*357	B	028	080/045	009	±080	055	027	±052	-005
*108	C	022	009	120/115	±020	013	013	±090	120
087	D	±031	±080	±020	086/073	±028	±038	057	±086
*327	E	-013	055	013	±028	055/065	016	±025	027
*293	F	010	027	013	±038	016	038/046	±020	002
153	G	-006	±052	±090	057	±025	±020	105/073	±105
*062	H	-007	-005	120	±086	027	002	±105	120/123
*128	I	-013	001	-004	-031	-043	-035	-018	079
*236	J	010	-020	-030	-009	-026	002	±014	031
**290	K	±017	±010	±001	009	±039	±036	±051	±004
193	L	-008	-001	±024	017	±008	-013	025	±017
171	M	±038	±030	±004	041	±021	±011	001	±002
061	N	±031	-003	±012	011	±032	±006	034	±042
061	O	-009	-007	±053	-003	-029	-005	040	±105
051	P	-014	-021	±059	039	-030	-012	001	±007
	o	-001	000	-005	001	000	000	000	002
	j_6	-043	-045	-120	-072	-065	-046	-073	-121
Column H		-029	-035	-360	100	-119	-050	137	121
Column C		-073	-053	360	140	-145	-076	317	361
Column I		-047	-055	352	078	-059	-006	281	519
Column J		-067	-015	292	060	-007	-010	309	581
Column K		-033	005	290	042	071	062	207	573
Column A		033	-051	334	104	097	042	195	559
Column B		089	051	352	264	-013	-012	299	549
Column E		063	131	378	320	013	-044	349	603
Column F		083	215	404	396	045	044	389	607
Column K		117	235	406	414	123	116	491	615
	t_{j6}	155	315	526	500	178	154	596	735
	a_{j6}	070	141	236	224	080	069	267	330
	j_6	257	349	374	500	405	246	539	539

APPENDIX E

Table 6: Fifth residual correlation matrix
(Continued)

*128	*236	**290	195	171	061	152	051		
I	J	K	L	M	N	O	P	o	No. of negatives
-013	010	±017	-008	±038	±031	-009	-014	-001	7
001	-020	±010	-001	±030	-003	-007	-021	000	6
-004	-030	±001	±024	±004	±012	±053	±059	-005	2
-031	-009	009	017	041	011	-003	039	001	3
-043	-026	±039	±008	±021	±032	-029	-030	000	5
-035	002	±036	-013	±011	±006	-005	-012	000	4
-018	±014	051	025	001	034	040	001	000	2
079	031	±004	±017	±002	±042	±105	±007	002	2
098/075	046	-045	±043	-008	±031	±036	±098	000	8
046	063/054	-042	-025	±035	-014	±043	±063	002	7
-045	-042	051/026	-025	018	-025	-008	-025	001	6
±043	-025	-025	043/034	-007	029	008	-034	002	7
-008	±035	018	-007	041/039	023	010	010	002	2
±031	-014	-025	029	023	042/039	013	012	-001	3
±036	±045	-008	008	010	013	105/073	057	003	6
±098	±063	-025	-034	010	012	057	098/088	-002	6 — 76
000	002	001	002	002	-001	003	-002		
-075	-052	-025	-032	-037	-040	-070	-090	-1.006 = $\Sigma\Sigma$ j_6	
-233	-114	-017	002	-033	044	140	-076	= - 522	
-225	-054	-015	050	-025	068	246	012	= 918	
225	-146	-105	136	-041	130	318	238	= 1.818	
317	146	-189	086	029	102	404	364	= 2.402	
407	230	189	136	-007	152	420	414	= 3.158	
381	250	155	120	069	214	402	386	= 3.290	
383	210	135	118	129	208	388	344	= 3.494	
297	158	057	134	171	272	330	284	= 3.546	
227	162	-015	108	193	284	320	260	= 3.722	
137	078	015	058	229	234	304	210	= 3.782	
235	141	066	101	270	276	409	308	Σt_{j6} = 4.965 T_6	
								$\sqrt{T_6}$ = 2.228228	
								$1/\sqrt{T_6}$ = .448787	
105	063	030	045	121	124	184	138	Σa_{j6} = 2.227 check	
531	410	355	284	259	318	426	482	6.274 = $\Sigma\lvert\Sigma j_6\rvert$	

6.274 = $\Sigma\lvert\Sigma j_6\rvert$ 6.274 = $\Sigma\lvert\Sigma j_6\rvert$ Critical ϕ = .882

$\frac{1.010}{7.284} = h^2$ resid $\frac{1.183}{7.457} = h^2$ reest $\phi_{6/5} = \frac{6.083}{7.457} = .816$

APPENDIX E

Table 7: Sixth residual correlation matrix

a_{j6}		070	141	*236	224	080	069	267	*330
	Test score	A	B	C	D	E	F	G	H
070	A	030/033	018	−005	015	−019	005	−025	±030
141	B	018	052/060	±024	048	044	017	014	±052
*236	C	−005	±024	045/064	±033	±006	±003	−027	042
224	D	015	048	±033	055/035	010	023	−003	−012
080	E	−019	044	±006	010	051/049	010	004	−001
069	F	005	017	±003	023	010	042/033	002	±021
267	G	−025	014	−027	−003	004	002	046/034	−017
*330	H	±030	±052	042	−012	−001	±021	−017	052/011
*105	I	±020	±015	−029	±055	±051	±042	±046	044
*063	J	−006	±029	−045	±023	±031	±002	±003	010
030	K	015	006	±006	002	037	034	043	±006
*045	L	±011	±007	013	−007	−004	±016	−013	002
121	M	030	013	±024	014	011	003	−033	±038
*124	N	−022	±020	−016	±017	−022	±003	−001	001
*184	O	±022	±033	010	±044	±044	±018	±009	044
*138	P	±024	±040	026	−008	±041	±022	±036	−039
	o	−002	000	001	−001	000	000	000	−002
	j_7	−035	−060	−063	−036	−049	−033	−034	−013
Column I		005	−030	−005	074	053	051	058	−101
Column P		053	050	−057	058	135	095	130	−023
Column J		041	108	033	104	197	099	136	−043
Column O		085	174	013	192	285	135	154	−131
Column H		145	278	−071	168	283	177	120	131
Column C		135	326	071	234	295	183	066	215
Column L		157	340	097	220	287	215	040	219
Column N		113	380	065	254	243	221	038	221
	t_{j7}	143	432	110	309	294	263	084	273
	a_{j7}	070	212	054	152	144	129	041	134
	j_7	267	380	309	314	335	221	276	359

APPENDIX E

Table 7: Sixth residual correlation matrix
(Continued)

*105	*063	030	*045	121	*124	*184	*138		
I	J	K	L	M	N	O	P	o	No. of negatives
±020	-006	015	±011	030	-022	±022	±024	-002	5
±015	±029	006	±007	013	±020	±033	±040	000	0
-029	-045	±006	013	±024	-016	010	026	001	5
±055	±023	002	-007	014	±017	±044	-008	-001	4
±051	±051	037	-004	011	-022	±044	±041	000	4
±042	±002	034	±016	003	±003	±018	±022	000	0
±046	±003	043	-013	-033	-001	±009	±036	000	6
044	010	±006	002	±038	001	044	-039	-002	4
084/087	039	±048	038	±021	019	017	084	001	1
039	054/059	±044	-028	-027	-022	031	054	-001	5
±048	±044	048/050	±026	014	±029	±014	±029	-001	0
038	-028	±026	040/041	±012	023	000	-040	001	5
±021	-027	014	±012	038/026	-008	±012	±005	001	3
019	-022	±029	023	-008	029/027	-010	-005	001	8
017	031	±014	000	±012	-010	044/071	032	-001	1
084	054	±029	-040	±005	-005	032	084/079	002	4 — 55
001	-001	-001	001	001	001	-001	002		
-086	-060	-051	-040	-025	-026	-072	-077	-760= $\Sigma\Sigma$ j_7	
086	-138	045	-116	017	-064	-106	-245	= - 416	
254	-246	103	-036	027	-054	-170	245	= 564	
332	246	191	020	-027	-010	-232	353	= 1.548	
366	308	219	020	-003	010	232	417	= 2.476	
454	328	231	016	073	008	320	339	= 3.000	
396	238	243	-010	121	040	340	391	= 3.284	
472	182	295	010	145	-006	340	311	= 3.324	
510	138	353	056	129	006	320	301	= 3.348	
594	192	401	096	167	035	364	385	Σt_{j7}=4.142=T_7	
								$\sqrt{T_7}$=2.03519041	
								$1/\sqrt{T_7}$= .491355	
292	094	197	047	082	017	179	189	Σa_{j1}=2.033 check	
568	394	353	240	265	218	340	485	5.324=$\Sigma\lvert\Sigma j_7\rvert$	

5.324=$\Sigma\lvert\Sigma j_7\rvert$ 5.324=$\Sigma\lvert\Sigma j_7\rvert$ Critical ϕ = .882

$\frac{759}{6.083}=h^2$ resid $\frac{794}{6.118}=h^2$ reest $\phi_{7/6}=\frac{4.134}{6.118}=\frac{.676}{}$

APPENDIX E

Table 8: Seventh residual correlation matrix

a_{j7}		070	212	054	152	*144	*129	*041	134
	Test score	A	B	C	D	E	F	G	H
070	A	029/025	003	−009	004	±029	±004	±028	021
212	B	003	047/007	013	016	−014	±010	−005	024
054	C	−009	013	050/042	025	±002	±004	±029	035
152	D	004	016	025	037/032	±012	±003	±009	−032
*144	E	±029	−014	±002	±012	029/030	−009	−002	±020
*129	F	±004	±010	±004	−003	−009	010/025	−003	−004
*041	G	±028	−005	±029	±009	−002	−003	036/044	±022
134	H	021	024	035	−032	±020	−004	±022	064/034
*292	I	−000	±047	±045	−011	009	004	034	−005
*094	J	±012	−009	±050	−009	017	−010	−001	±003
*197	K	−001	±036	±005	±028	009	009	035	±020
047	L	008	−003	010	−014	±011	−010	±015	−004
082	M	024	−004	020	002	±001	±008	±036	027
017	N	−023	016	−017	014	±024	−001	±002	−001
179	O	009	−005	000	017	−018	±005	−002	020
*189	P	−011	−000	−016	±037	014	−002	028	±064
	o j_8	001 −024	002 −005	000 −042	001 −031	001 −029	001 −024	001 −043	004 −030
Column P		−046	−005	−074	043	−057	−020	−099	098
Column J		−022	−023	026	025	−091	000	−097	104
Column G		034	−033	084	043	−087	006	097	148
Column I		034	061	174	021	−105	−002	165	138
Column E		092	033	178	045	105	016	161	178
Column K		090	105	188	101	123	−002	231	218
Column F		098	125	196	095	105	002	225	210
	t_{j8}	127	172	246	132	134	012	261	274
	a_{j8}	077	104	149	080	081	007	159	166
	j_8	186	205	280	233	191	086	251	302

APPENDIX E

Table 8: Seventh residual correlation matrix
(Continued)

*292	*094	*197	047	082	017	179	*189		
I	J	K	L	M	N	O	P	o	No. of negatives
⁻000	±012	⁻001	008	024	-023	009	⁻011	001	5
±047	⁻009	±036	-003	-004	015	-005	⁻000	002	7
±045	±050	±005	010	020	-017	000	⁻016	000	3
⁻011	⁻009	±028	-014	002	014	017	±037	001	5
009	017	009	±011	±001	±024	⁻018	014	001	4
004	-010	009	⁻010	±008	⁻001	±005	-002	001	8
034	-001	035	±015	±036	±002	⁻002	028	001	5
⁻005	±003	±020	-004	027	-001	020	±064	004	5
047/-001	012	-010	⁻024	±003	⁻014	±035	029	001	6
012	050/045	025	±032	±034	±024	⁻014	036	001	5
-010	025	036/009	⁻017	±002	⁻026	±021	-001	001	5
⁻024	±032	⁻017	049/038	008	022	-008	±049	001	7
±003	±034	±002	008	035/031	-009	-003	±010	002	3
⁻014	±024	⁻026	022	-009	026/029	-013	±008	001	8
±035	⁻014	±021	-008	-003	-013	035/012	±002	000	7
029	036	-008	±049	±010	±008	±002	064/048	002	5 -88
001	001	001	001	002	001	000	002		
002	-044	-003	-037	-029	-028	-012	-046	-430	$= \Sigma\Sigma j_8$
-056	-116	008	061	-009	-012	-008	046	= - 246	
-080	116	-042	125	059	036	-036	118	= 218	
-148	114	-112	155	131	040	-040	174	= 606	
148	138	-092	107	137	012	030	232	= 1.198	
166	172	-110	129	139	060	-006	260	= 1.618	
146	222	110	095	143	008	036	244	= 2.058	
154	202	128	075	159	006	046	240	= 2.066	
201	252	164	124	195	032	081	304	Σt_{j8}=2.711=T_8	
								$\sqrt{T_8}$=1.64651146	
								$1/\sqrt{T_8}$= .607343	
122	153	100	075	118	019	049	185	=1.644 check	
282	288	252	235	191	214	172	314	3.682=$\Sigma\lvert\Sigma j_8\rvert$	

3.682=$\Sigma\lvert\Sigma j_8\rvert$ 3.682=$\Sigma\lvert\Sigma j_8\rvert$ Critical ϕ = .882

$\frac{452}{4.134}=h^2$ resid $\frac{645}{4.327}=h^2$ reest $\phi_{8/7}=\frac{3.618}{4.327}=\underline{.836}$

APPENDIX E

Table 9: Eighth residual correlation matrix

a_{j8}		077	104	149	080	081	007	159	166
	Test score	A	B	C	D	E	F	G	H
077	A	(023)	-005	-020	-002	023	003	016	008
104	B		(036)	-092	008	-022	009	-022	007
149	C			(028)	013	-010	003	005	010
080	D				(031)	006	-004	-004	-045
081	E					(022)	-010	-015	007
007	F						(010)	-004	-005
159	G							(011)	-004
166	H								(036)
122	I								
153	J								
100	K								
075	L								
118	M								
019	N								
049	O								
185	P								

APPENDIX E

Table 9: Eighth residual correlation matrix
(Continued)

122	153	100	075	118	019	049	185		
I	J	K	L	M	N	O	P	o	
−009	000	−009	002	015	−024	005	−025	001	332
+034	−025	025	−011	−016	014	−010	−019	002	450
027	−027	−010	−001	002	−020	−007	−044	001	358
−021	−021	020	−020	−007	012	013	022	001	390
−001	005	001	005	−009	022	−022	−001	001	196
003	−011	008	−011	007	−001	005	−003	−001	116
015	−025	019	003	017	−001	−010	−001	000	190
−025	−022	003	−016	007	−004	012	033	002	244
(032)	−007	−022	−033	−011	−016	029	006	001	248
	(027)	010	021	016	021	−021	008	003	194
		(026)	−025	−010	−028	016	−027	−002	212
			(043)	−001	021	−012	035	000	138
				(022)	−011	−009	−012	000	064
					(026)	−014	004	001	036
						(033)	−007	001	014
							(030)	−001	
								$\Sigma\lvert\Sigma\ j_9\rvert$ =	3.182
								h^2 resid =	436
									3.618

N.B. j_9 has been calculated by doubling the sums of the entries above the diagonal values and summing up.

A P P E N D I X E-2

ROTATIONAL GRAPHS

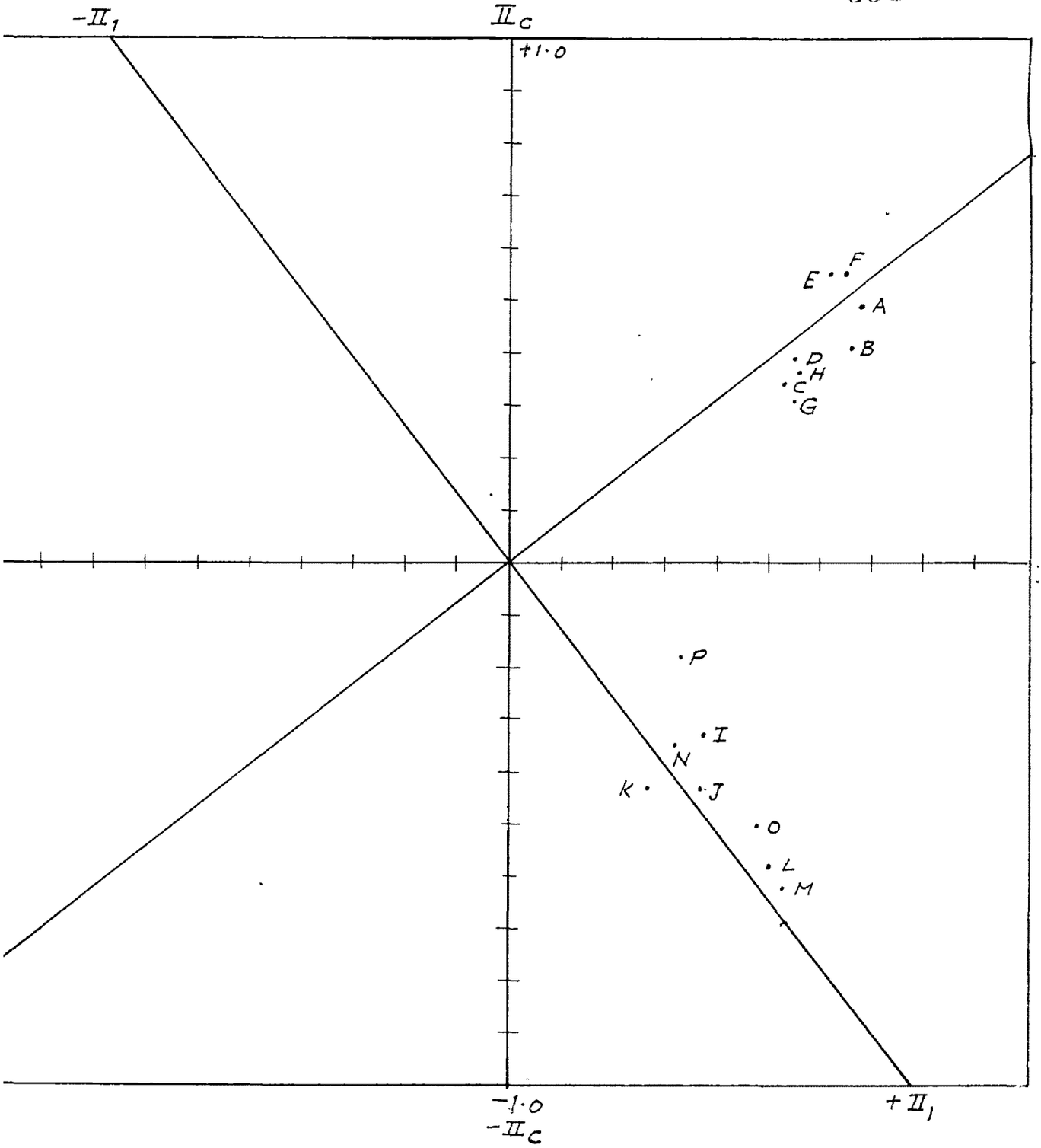

FIGURE 4 ROTATION ONE

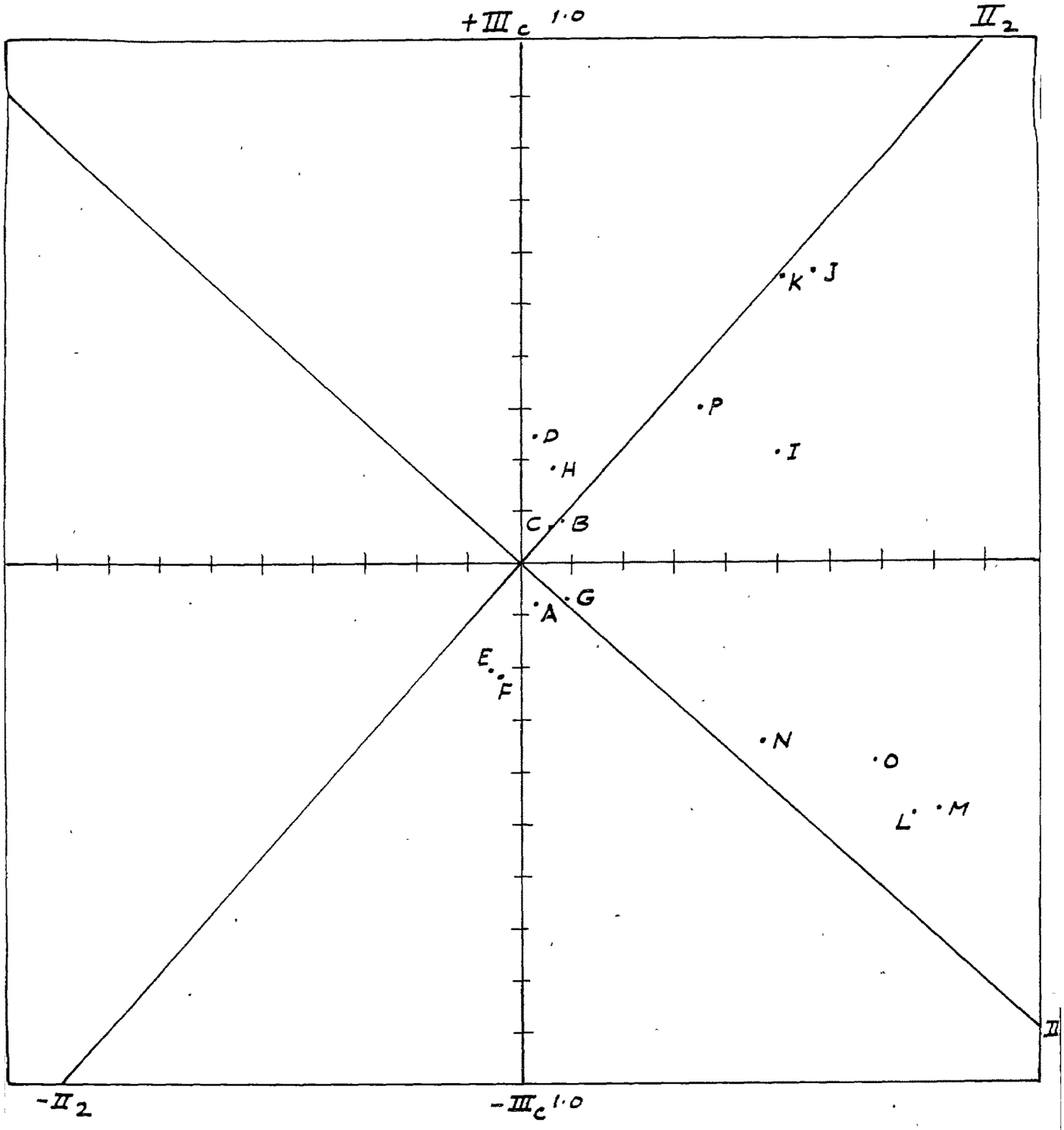

FIGURE 5 ROTATION TWO

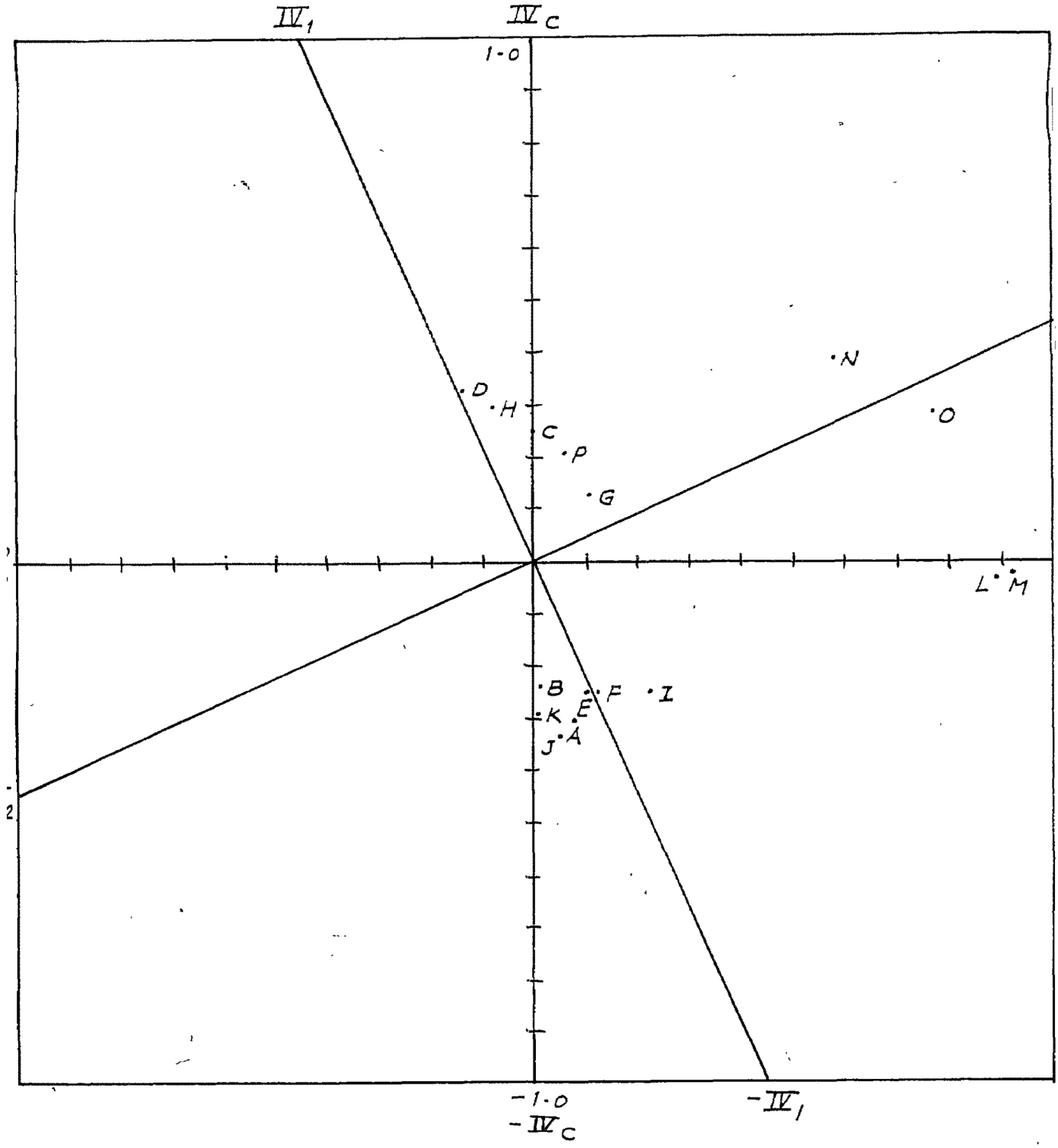

FIGURE 6 ROTATION THREE

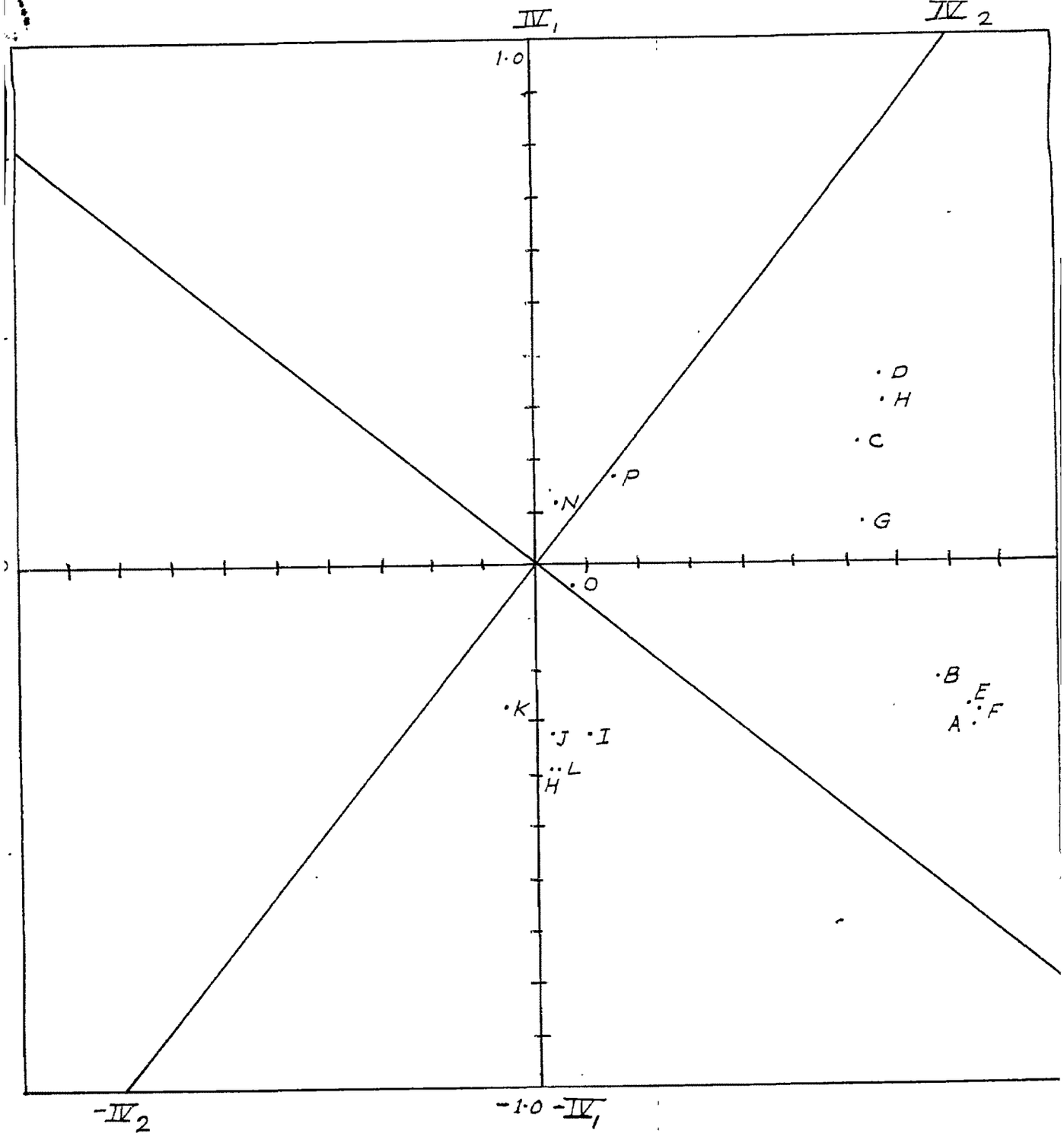

FIGURE 7 ROTATION FOUR

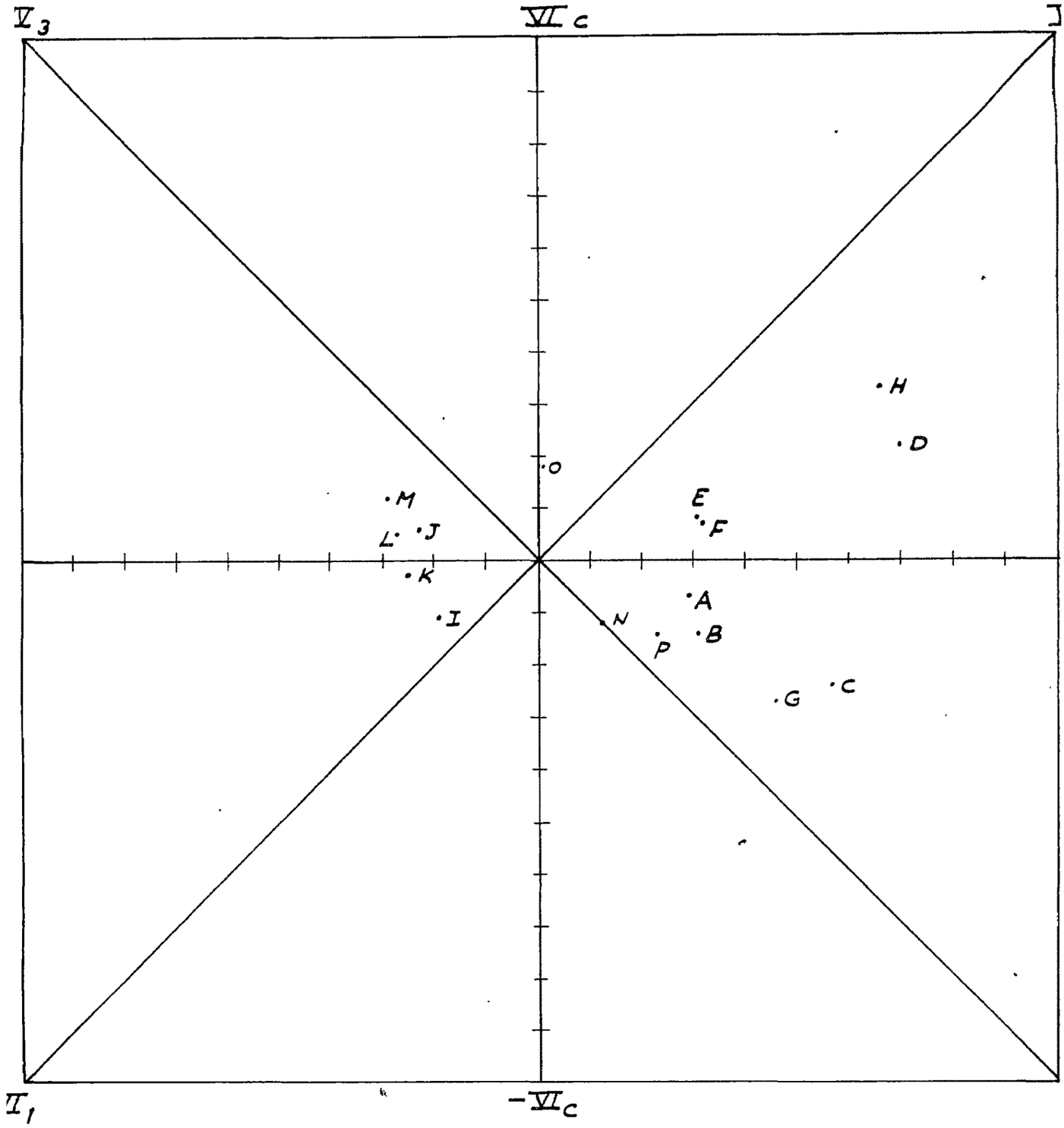

FIGURE 8 ROTATION FIVE

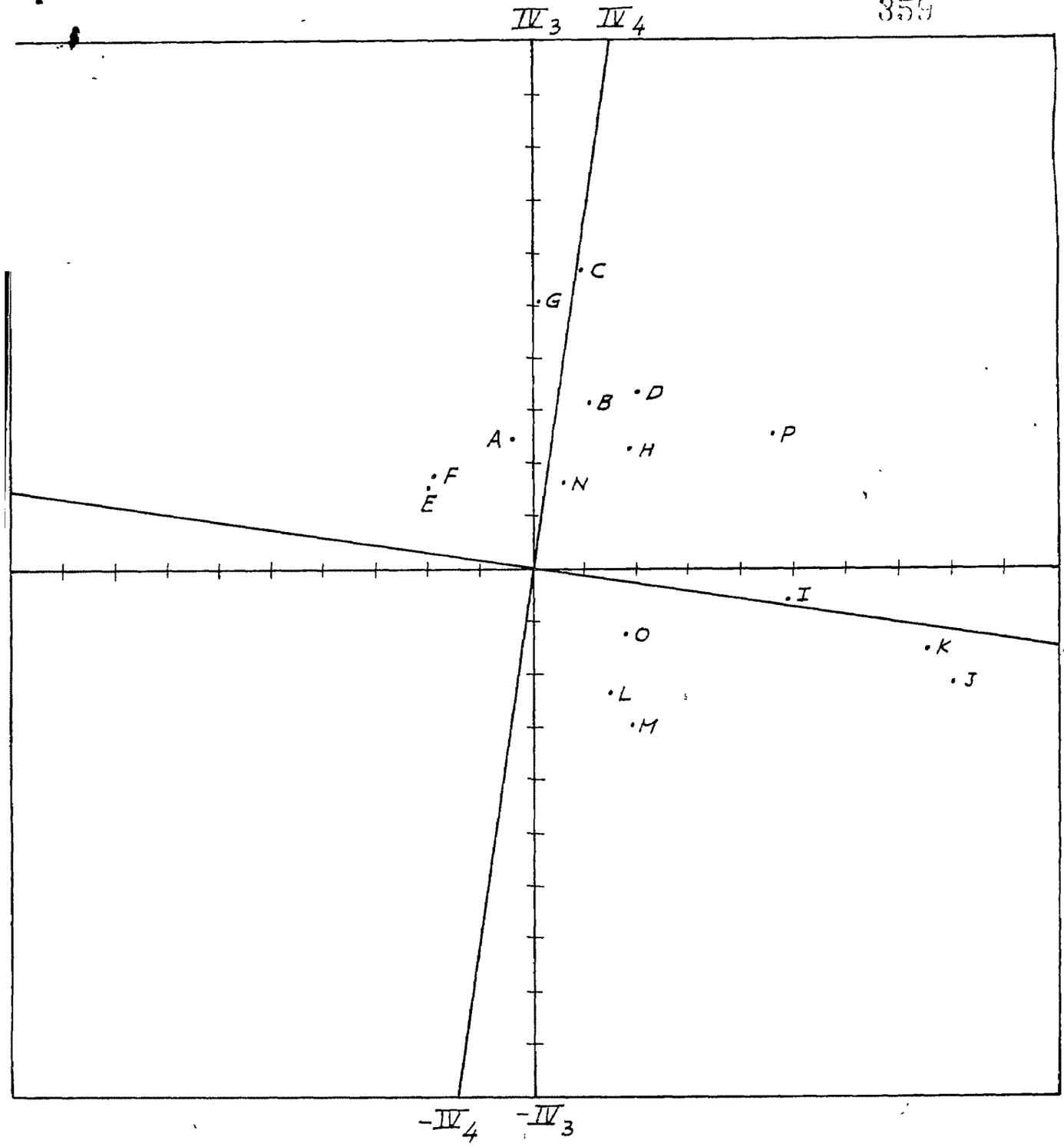

FIGURE 9 ROTATION SIX

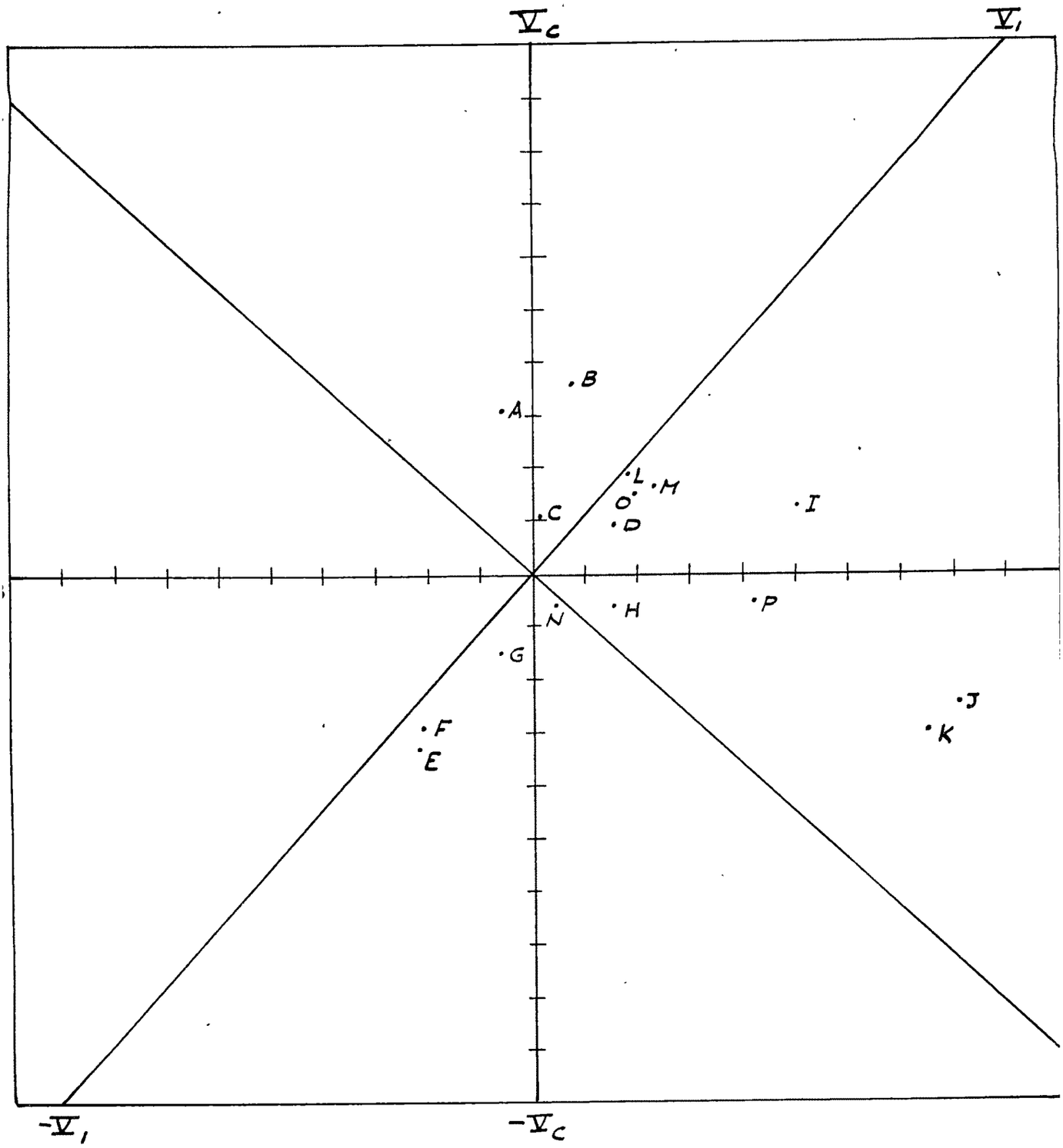

FIGURE 10 ROTATION SEVEN

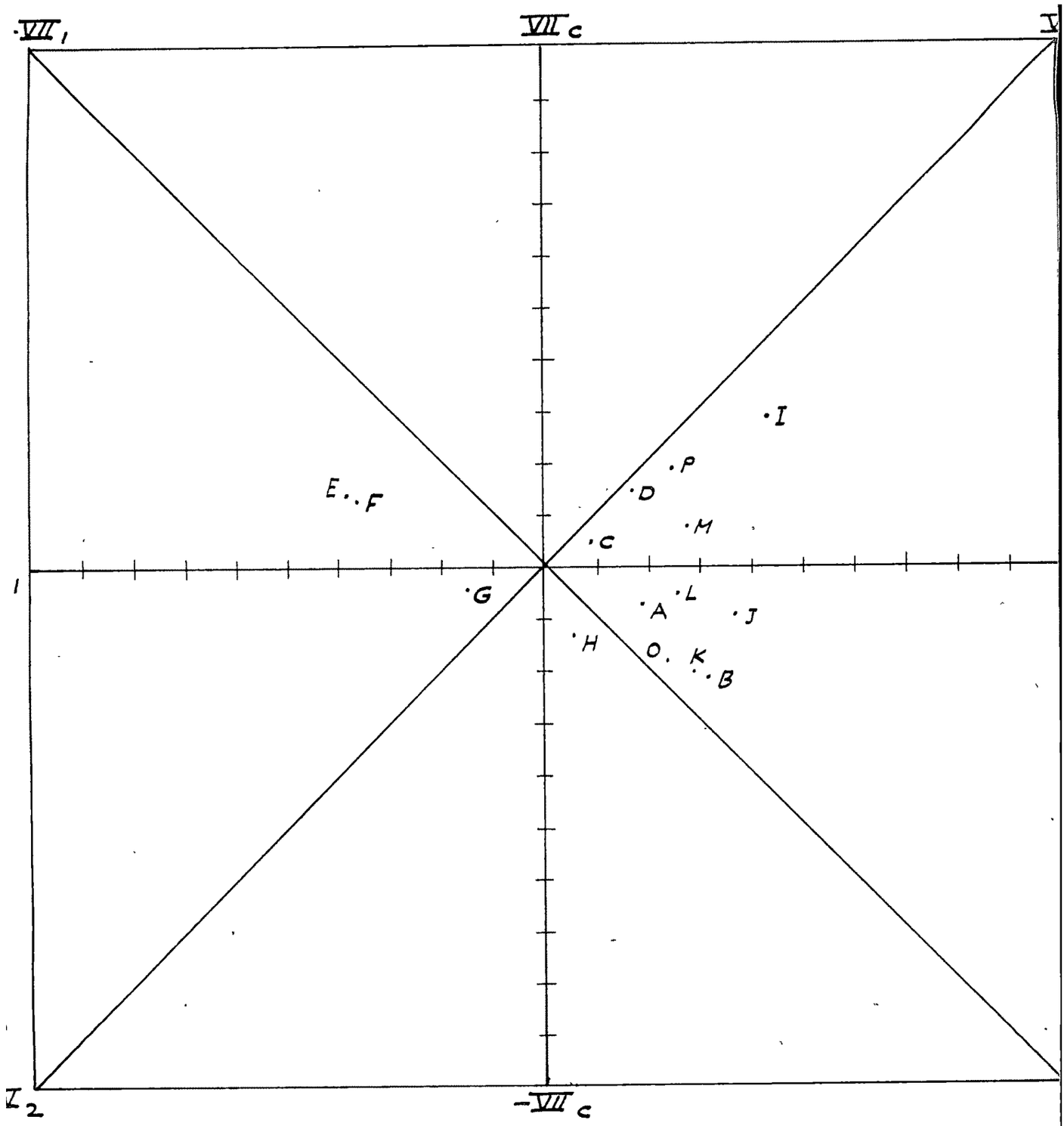

FIGURE 11 ROTATION EIGHT

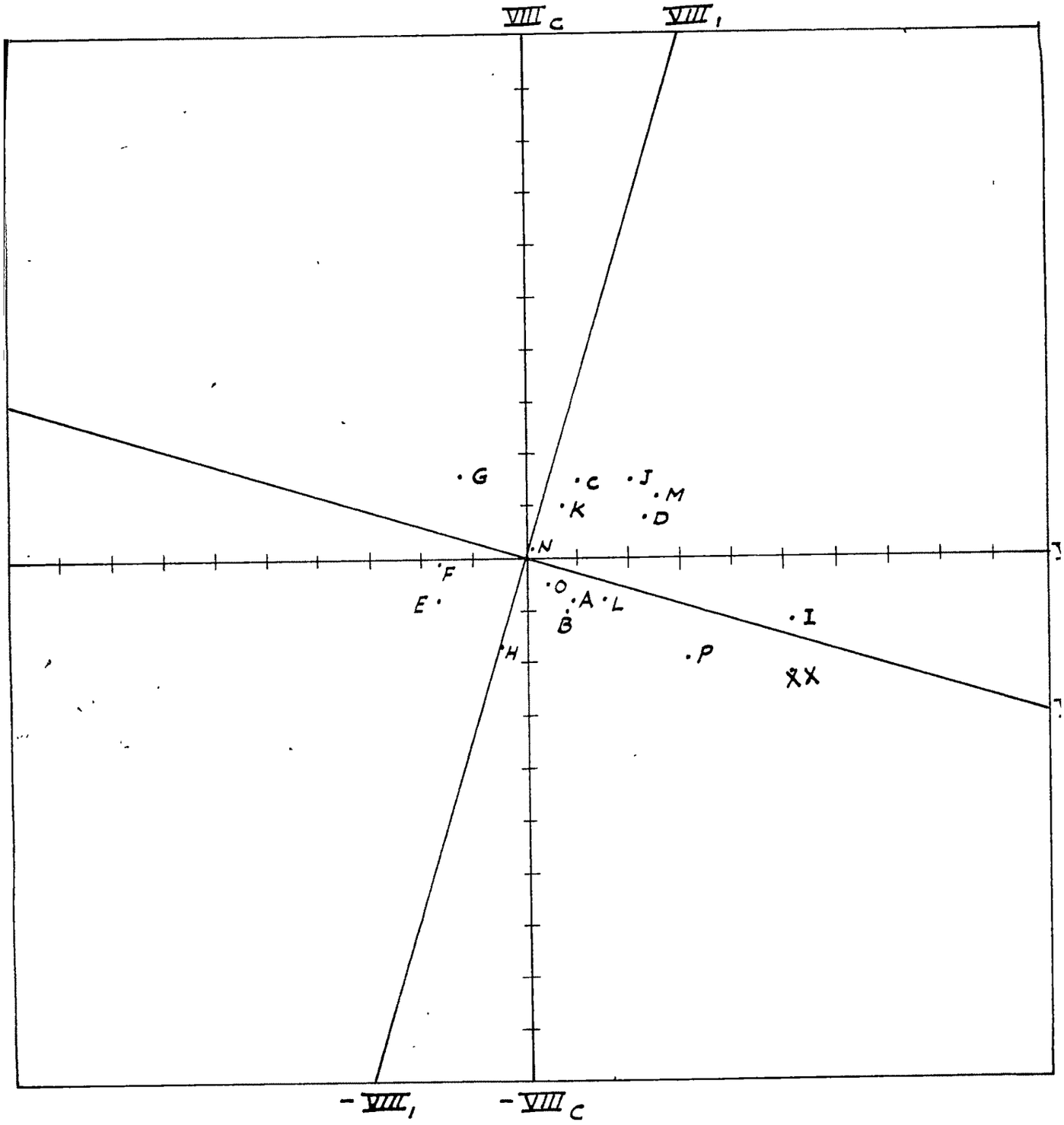

FIGURE 12 ROTATION NINE

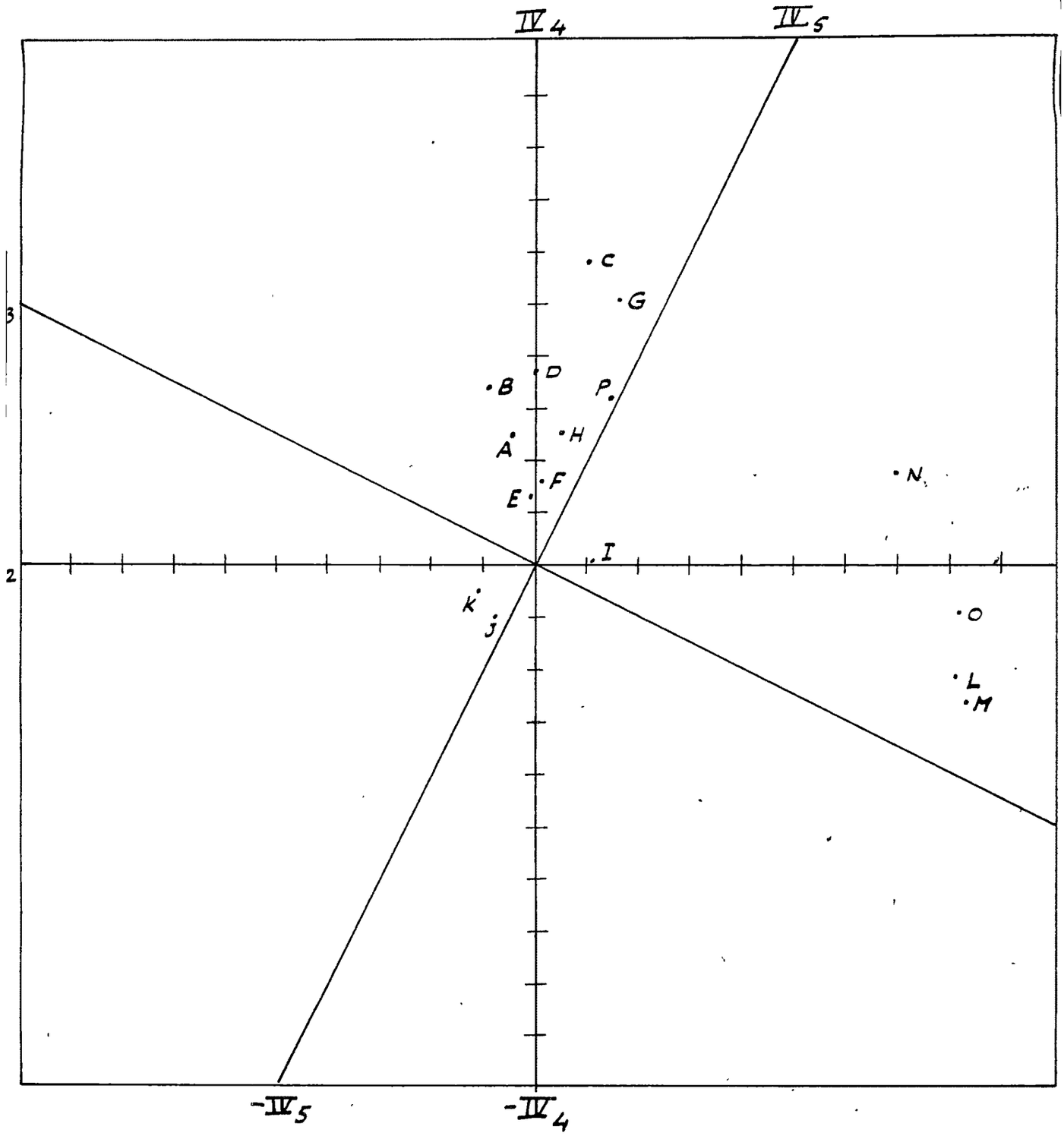

FIGURE 13 ROTATION TEN

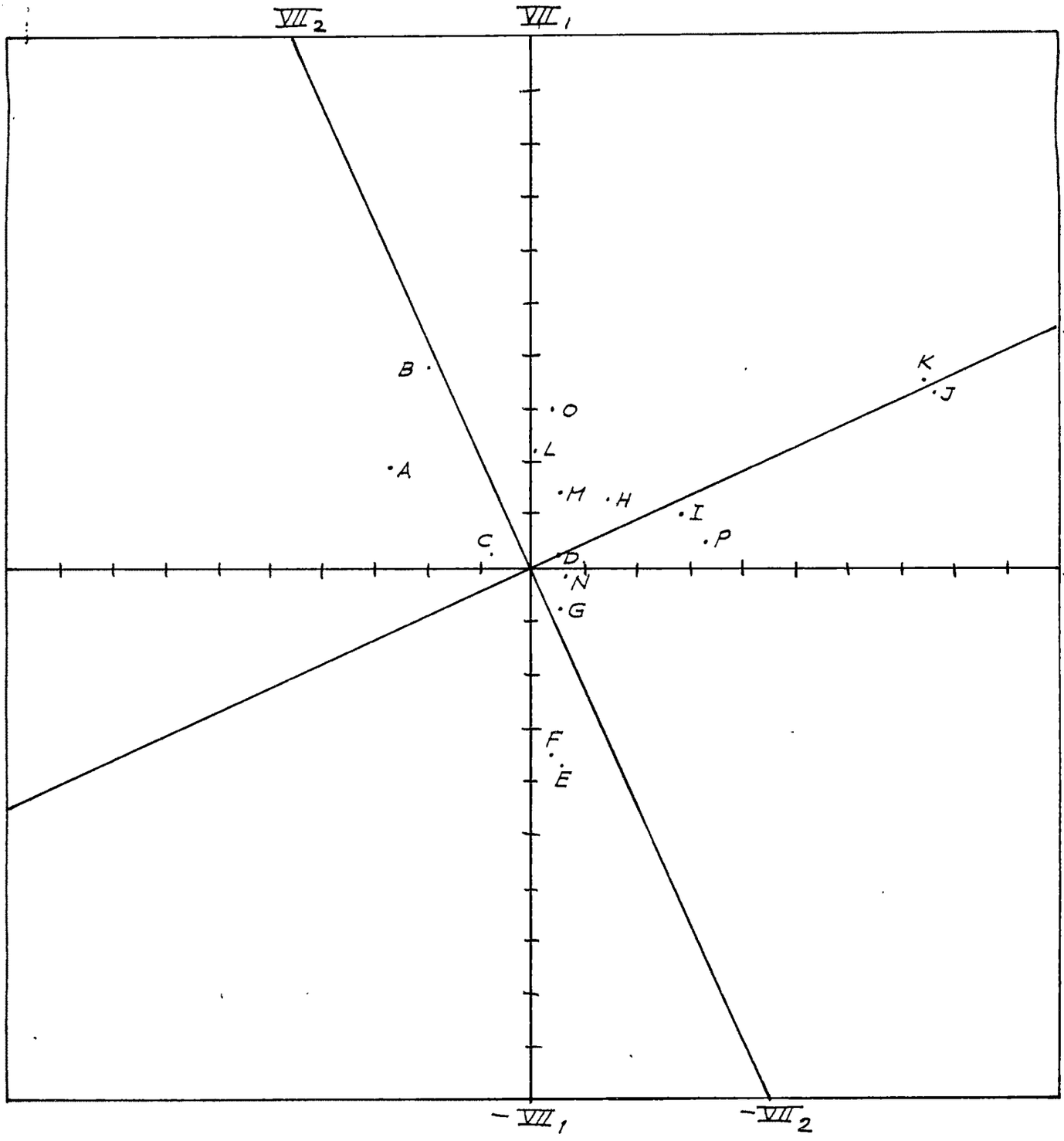

FIGURE 14 ROTATION ELEVEN

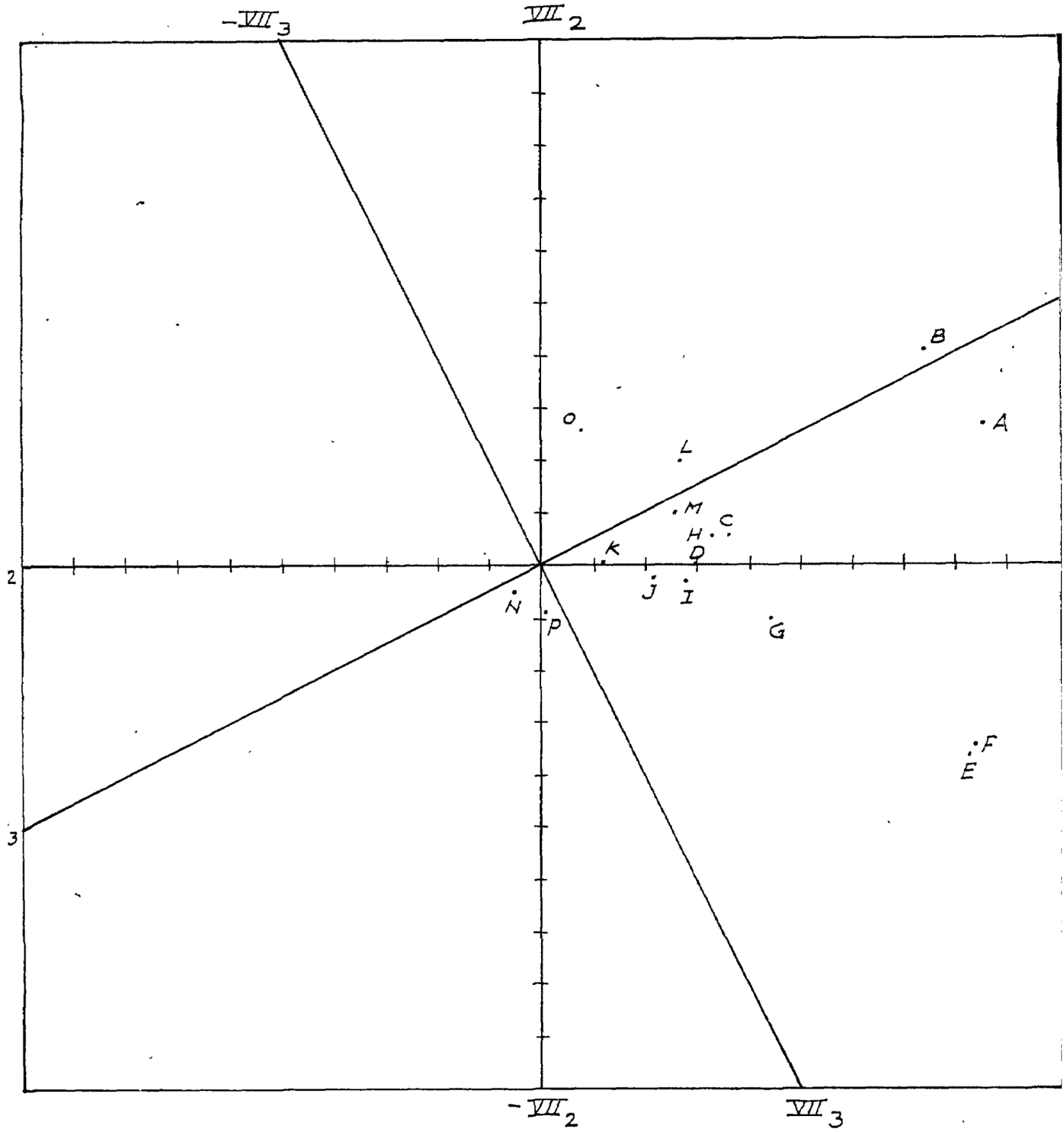

FIGURE 15 ROTATION TWELVE

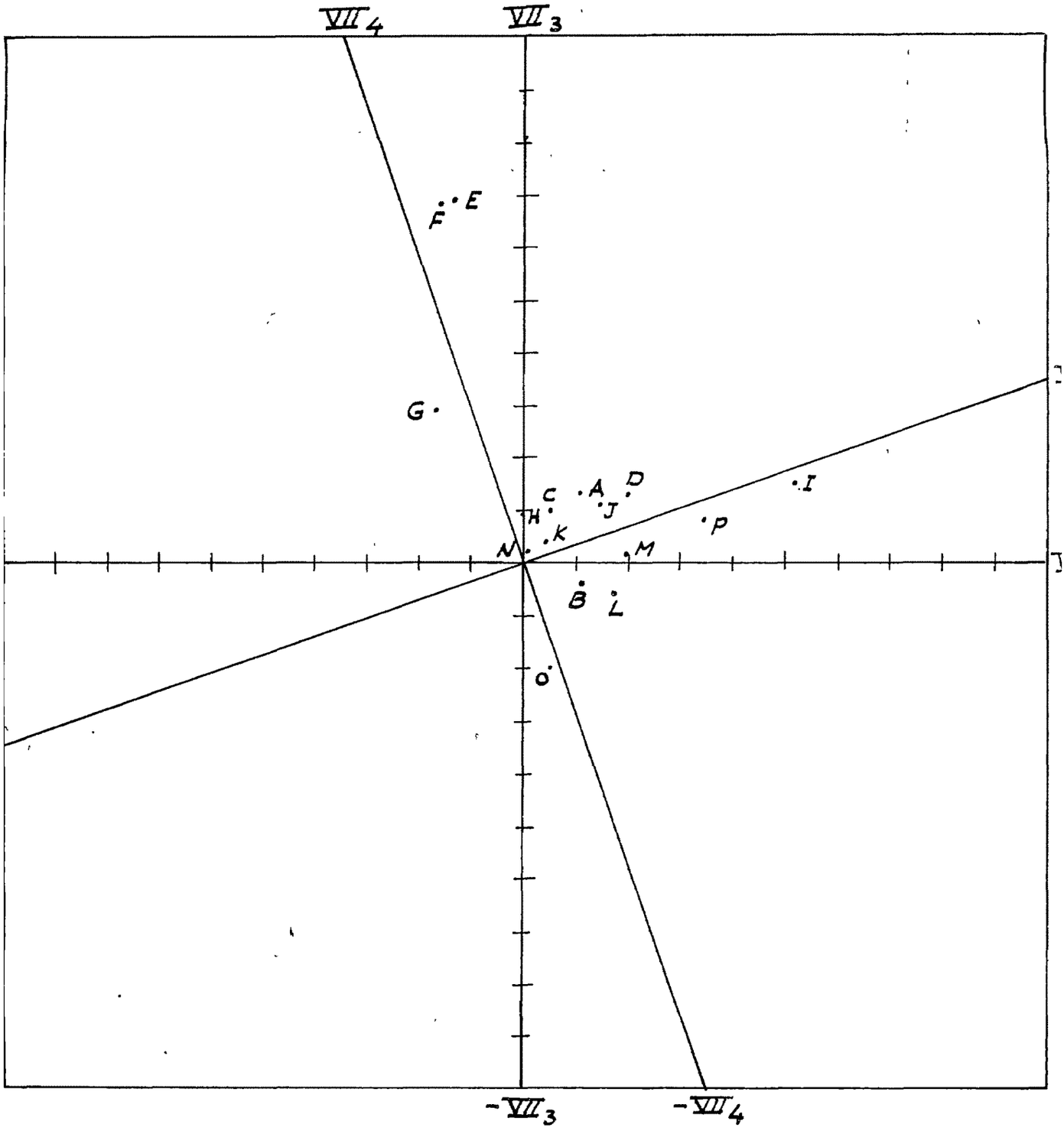

FIGURE 16 ROTATION THIRTEEN

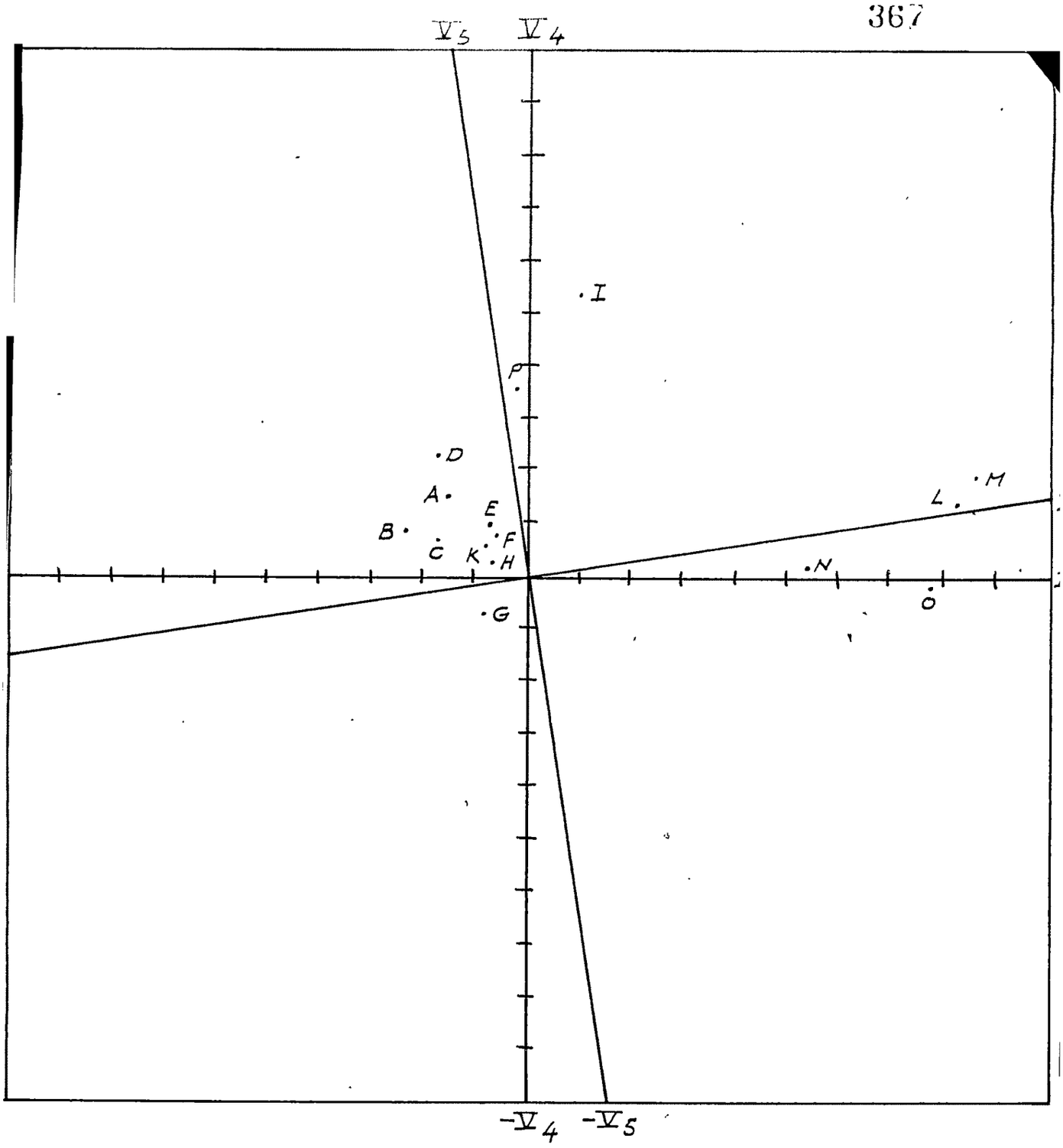

FIGURE 17 ROTATION FOURTEEN

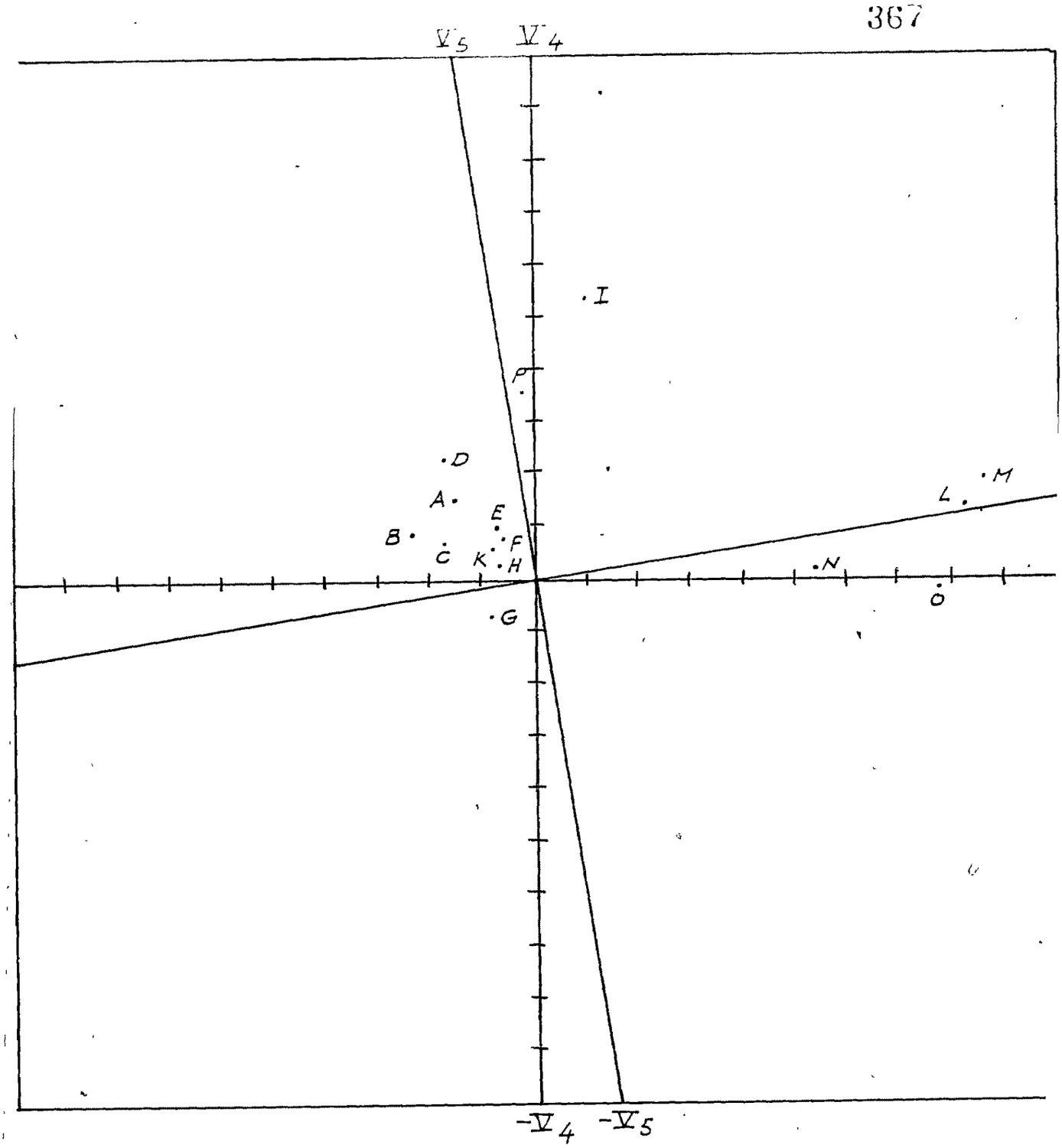

FIGURE 17 ROTATION FOURTEEN