

API BUL D8

September, 1964

A TABULAR METHOD FOR DETERMINING THE CHANGE OF THE OVERALL ANGLE AND DOG-LEG SEVERITY

(For Hole Inclinations up to 70°)

Published as a special bulletin under the sponsorship of the
Committees on Drilling and Production Practice



AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE
Washington, D. C. 20006

Issued by
AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE
Division of Production
300 Corrigan Tower Building
Dallas, Texas 75201

FOREWORD

Tables in this bulletin were assembled by S. A. Billington and J. E. Hansford of Pan American Petroleum Corp. That company's release of this material for API publication is hereby acknowledged with appreciation.

Issuance of this bulletin on behalf of the American Petroleum Institute's Committees on Drilling and Production Practice was recommended by the API Mid-Continent District Study Committee on Straight-Hole Drilling, R. B. Tillerson, Gulf Oil Corp., chairman. The information contained herein supplements and supplants that issued by the American Petroleum Institute in its Circular D-545 in November, 1961, which covered hole angles up to 10-1/2°.

How To Use The
TABULAR METHOD OF DETERMINING THE CHANGE OF THE OVERALL ANGLE AND
DOG-LEG SEVERITY

Example: First Survey

Vertical Angle: $24^{\circ}45'$ ($24-3/4^{\circ}$)
Direction: S 23° E
Depth: 5700'

Second Survey

Vertical Angle: $22^{\circ}45'$ ($22-3/4^{\circ}$)
Direction: S 2° E
Depth: 5750'

Solution Using Tabulation:

1. Determine combination of vertical angles:
Smaller Angle: $22^{\circ}45'$
Larger Angle: $24^{\circ}45'$
2. Determine the change of direction:
In this case, change of horizontal angle is found
by subtracting 2° from 23° , or 21° change.
3. Next go to tables and find the value for $22-3/4^{\circ}$ and
 $24-3/4^{\circ}$ at a change in horizontal angle of 21° .
Read the value from the table. This value is 864.
4. To determine the change of the overall angle, divide
the above result by 100. $(864/100) = 8.64^{\circ}$.
5. To determine dog-leg severity, divide the value read
from the tables (864) by the distance between surveys
(50').

$$\text{Dog-leg Severity} = \frac{864}{50} = 17.3^{\circ}/100 \text{ Ft.}$$

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
0	0 1/4	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
0	0 1/2	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
0	0 3/4	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
0	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0	1 1/4	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
0	1 1/2	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
0	1 3/4	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
0	2	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
0	2 1/4	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
0	2 1/2	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
0	2 3/4	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
0	3	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
0	3 1/4	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325
0	3 1/2	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
0	3 3/4	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375
0	4	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
0	4 1/4	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425
0	4 1/2	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
0	4 3/4	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475
0	5	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
0	5 1/4	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525
0	5 1/2	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
0	5 3/4	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575
0	6	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
0	6 1/4	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625
0	6 1/2	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650
0	6 3/4	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675
0	7	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
0	7 1/4	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725	725
0	7 1/2	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749
0	7 3/4	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774
0	8	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799
0	8 1/4	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824
0	8 1/2	849	849	849	849	849	849	849	849	849	849	849	849	849	849	849	849	849	849	849	849	849	849
0	8 3/4	874	874	874	874	874	874	874	874	874	874	874	874	874	874	874	874	874	874	874	874	874	874
0	9	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899
0	9 1/4	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924
0	9 1/2	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949
0	9 3/4	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974
0	10	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999
0	10 1/4	0	1	2	3	3	4	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	30	32	34	35
0	10 1/2	25	25	25	25	25	26	27	28	29	31	33	35	37	39	41	43	45	48	50	52	54	56
0	10 3/4	50	50	50	50	50	51	51	52	53	55	56	58	60	62	64	66	68	70	73	75	77	79
0	11	75	75	75	75	75	76	76	77	78	79	81	82	84	86	88	90	92	94	97	99	101	103
0	11 1/4	100	100	100	100	100	100	101	102	103	104	105	107	109	111	113	115	117	119	121	123	125	127
0	11 1/2	125	125	125	125	125	125	126	127	128	129	130	132	133	135	137	139	141	143	146	148	150	152
0	11 3/4	150	150	150	150	150	150	151	152	153	154	155	157	158	160	162	164	166	168	170	172	175	177
0	12	175	175	175	175	175	175	176	177	178	179	180	182	183	185	187	189	191	193	195	197	199	202
0	12 1/4	200	200	200	200	200	200	201	202	203	204	205	206	208	210	212	214	216	218	220	222	224	226
0	12 1/2	225	225	225	225	225	225	226	227	228	229	230	231	233	235	237	238	240	243	245	247	249	251
0	12 3/4	250	250	250	250	250	250	251	252	253	254	255	256	258	260	261	263	265	267	270	272	274	276
0	13	275	275	275	275	275	275	276	277	278	279	280	281	283	285	286	288	290	292	294	297	299	301
0	13 1/4	300	300	300	300	300	300	301	302	303	304	305	306	308	309	311	313	315	317	319	322	324	326
0	13 1/2	325	325	325	325	325	325	326	327	327	329	330	331	333	334	336	338	340	342	344	346	349	351
0	13 3/4	350	350	350	350	350	350	351	352	352	354	355	356	358	359	361	363	365	367	369	371	374	376

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
0 1/4	4	375	375	375	375	375	375	376	377	377	378	380	381	383	384	386	388	390	392	394	396	399	401
0 1/4	4 1/4	400	400	400	400	400	400	401	402	402	403	405	406	408	409	411	413	415	417	419	421	423	426
0 1/4	4 1/2	425	425	425	425	425	425	426	426	427	428	430	431	433	434	436	438	440	442	444	446	448	451
0 1/4	4 3/4	450	450	450	450	450	450	451	451	452	453	455	456	458	459	461	463	465	467	469	471	473	476
0 1/4	5	475	475	475	475	475	475	476	476	477	478	480	481	483	484	486	488	490	492	494	496	498	500
0 1/4	5 1/4	500	500	500	500	500	500	501	501	502	503	505	506	507	509	511	513	515	517	519	521	523	525
0 1/4	5 1/2	525	525	525	525	525	525	526	526	527	528	530	531	532	534	536	538	540	542	544	546	548	550
0 1/4	5 3/4	550	550	550	550	550	550	551	551	552	553	554	556	557	559	561	563	565	567	569	571	573	575
0 1/4	6	575	575	575	575	575	575	576	576	577	578	579	581	582	584	586	588	590	592	594	596	598	600
0 1/4	6 1/4	600	600	600	600	600	600	601	601	602	603	604	606	607	609	611	613	615	617	619	621	623	625
0 1/4	6 1/2	625	625	625	625	625	625	626	626	627	628	629	631	632	634	636	638	640	642	644	646	648	650
0 1/4	6 3/4	650	650	650	650	650	650	651	651	652	653	654	656	657	659	661	662	664	666	669	671	673	675
0 1/4	7	675	675	675	675	675	675	676	676	677	678	679	681	682	684	686	687	689	691	694	696	698	700
0 1/4	7 1/4	700	700	700	700	700	700	701	701	702	703	704	706	707	709	710	712	714	716	718	721	723	725
0 1/4	7 1/2	725	725	725	725	725	725	726	726	727	728	729	731	732	734	735	737	739	741	743	746	748	750
0 1/4	7 3/4	749	749	750	750	750	750	751	751	752	753	754	755	757	759	760	762	764	766	768	770	773	775
0 1/4	8	774	774	774	775	775	775	776	776	777	778	779	780	782	784	785	787	789	791	793	795	798	800
0 1/4	8 1/4	799	799	799	799	800	800	801	802	803	804	805	807	808	810	812	814	816	818	820	822	825	828
0 1/4	8 1/2	824	824	824	824	825	825	826	826	827	828	829	830	832	833	835	837	839	841	843	845	847	850
0 1/4	8 3/4	849	849	849	849	849	850	851	851	852	853	854	855	857	858	860	862	864	866	868	870	872	875
0 1/4	9	874	874	874	874	874	875	875	876	877	878	879	880	882	883	885	887	889	891	893	895	897	899
0 1/4	9 1/4	899	899	899	899	899	900	901	901	902	904	905	907	908	910	912	914	916	918	920	922	924	927
0 1/4	9 1/2	924	924	924	924	924	924	925	926	926	927	929	930	931	933	935	937	939	941	943	945	947	949
0 1/4	9 3/4	949	949	949	949	949	949	950	950	951	952	954	955	956	958	960	962	964	966	968	970	972	974
0 1/4	10	974	974	974	974	974	974	975	975	976	977	978	980	981	983	985	987	989	991	993	995	997	999
0 1/4	10 1/4	999	999	999	999	999	999	1000	1000	1001	1002	1003	1005	1006	1008	1010	1011	1013	1015	1017	1020	1022	1024
0 1/2	0 1/2	0	2	3	5	7	9	13	17	22	26	30	34	38	42	46	50	54	57	61	64	68	71
0 1/2	0 3/4	25	25	25	26	26	27	30	33	36	40	45	49	53	57	62	66	70	75	79	83	86	90
0 1/2	1	50	50	50	51	51	51	53	56	59	62	66	70	74	78	82	87	91	95	100	104	108	112
0 1/2	1 1/4	75	75	75	75	76	76	78	80	82	85	89	92	96	100	105	109	113	118	122	126	131	135
0 1/2	1 1/2	100	100	100	100	101	101	103	104	107	110	113	116	120	124	128	132	137	141	145	150	154	158
0 1/2	1 3/4	125	125	125	125	126	126	127	129	131	134	137	140	144	148	152	156	160	165	169	173	178	182
0 1/2	2	150	150	150	150	151	151	152	154	156	159	162	165	168	172	176	180	185	189	193	198	202	206
0 1/2	2 1/4	175	175	175	175	176	176	177	179	181	183	186	189	193	197	201	205	209	213	217	222	226	230
0 1/2	2 1/2	200	200	200	200	201	201	202	204	206	208	211	214	218	221	225	229	233	238	242	246	251	255
0 1/2	2 3/4	225	225	225	225	226	226	227	229	231	233	236	239	242	246	250	254	258	262	266	271	275	279
0 1/2	3	250	250	250	250	251	251	252	254	256	258	261	264	267	271	274	278	282	287	291	295	300	304
0 1/2	3 1/4	275	275	275	275	276	276	277	279	280	283	285	288	292	295	299	303	307	311	316	320	324	329
0 1/2	3 1/2	300	300	300	300	301	301	302	303	305	308	310	313	317	320	324	328	332	336	340	345	349	353
0 1/2	3 3/4	325	325	325	325	326	326	327	328	330	333	335	338	341	345	349	353	357	361	365	370	374	378
0 1/2	4	350	350	350	350	351	351	352	353	355	358	360	363	366	370	374	377	381	386	390	394	399	403
0 1/2	4 1/4	375	375	375	375	376	376	377	378	380	382	385	388	391	395	398	402	406	411	415	419	423	428
0 1/2	4 1/2	400	400	400	400	401	401	402	403	405	407	410	413	416	420	423	427	431	435	440	444	448	453
0 1/2	4 3/4	425	425	425	425	426	426	427	428	430	432	435	438	441	444	448	452	456	460	464	469	473	477
0 1/2	5	450	450	450	450	451	451	452	453	455	457	460	463	466	469	473	477	481	485	489	494	498	502
0 1/2	5 1/4	475	475	475	475	476	476	477	478	480	482	485	488	491	494	498	502	506	510	514	518	523	527
0 1/2	5 1/2	500	500	500	500	501	501	502	503	505	507	510	513	516	519	523	527	531	535	539	543	548	552
0 1/2	5 3/4	525	525	525	525	526	526	527	528	530	532	535	537	541	544	548	551	555	560	564	568	573	577
0 1/2	6	550	550	550	550	551	551	552	553	555	557	560	562	566	569	573	576	580	585	589	593	597	602
0 1/2	6 1/4	575	575	575	575	576	576	577	578	580	582	584	587	590	594	597	601	605	609	614	618	622	627
0 1/2	6 1/2	600	600	600	600	601	601	602	603	605	607	609	612	615	619	622	626	630	634	639	643	647	652
0 1/2	6 3/4	625	625	625	625	626	626	627	628	630	632	634	637	640	644	647	651	655	659	663	668	672	676
0 1/2	7	650	650	650	650	651	651	652	653	655	657	659	662	665	669	672	676	680	684	688	693	697	701
0 1/2	7 1/4	675	675	675	675	676	676	677	678	680	682	684	687	690	693	697	701	705	709	713	718	722	726
0 1/2	7 1/2	700	700	700	700	700	700	701	703	705	707	709	712	715	718	722	726	730	734	738	742	747	751

VERTICAL ANGLES IN DEGREES		CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES																					
SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
0 1/2	7 3/4	725	725	725	725	725	725	726	728	729	732	734	737	740	743	747	751	755	759	763	767	772	776
0 1/2	8 1/4	749	749	750	750	750	750	751	753	754	757	759	762	765	768	772	776	780	784	788	792	797	801
0 1/2	8 1/2	774	774	775	775	775	775	776	778	779	781	784	787	790	793	797	801	804	809	813	817	821	826
0 1/2	8 3/4	799	799	799	800	800	800	801	803	804	806	809	812	815	818	822	825	829	833	838	842	846	851
0 1/2	9 1/4	824	824	824	825	825	825	826	827	829	831	834	837	840	843	847	850	854	858	863	867	871	876
0 1/2	9 1/2	849	849	849	850	850	850	851	852	854	856	859	861	865	868	871	875	879	883	887	892	896	900
0 1/2	9 3/4	874	874	874	875	875	875	876	877	879	881	884	886	889	893	896	900	904	908	912	917	921	925
0 1/2	10 1/4	899	899	899	900	900	900	901	902	904	906	909	911	914	918	921	925	929	933	937	942	946	950
0 1/2	10 1/2	924	924	924	925	925	925	926	927	929	931	933	936	939	943	946	950	954	958	962	966	971	975
0 1/2	11 1/4	949	949	949	949	949	950	951	952	954	956	958	961	964	967	971	975	979	983	987	991	996	1000
0 1/2	11 1/2	974	974	974	974	974	975	976	977	979	981	983	986	989	992	996	1000	1004	1008	1012	1016	1020	1025
0 1/2	12 1/4	999	999	999	999	999	1000	1001	1002	1004	1006	1008	1011	1014	1017	1021	1025	1028	1033	1037	1041	1045	1050
0 3/4	0 3/4	0	3	5	8	10	13	20	26	32	39	45	51	57	63	69	75	81	86	91	96	101	106
0 3/4	1 1/4	25	25	26	27	28	29	34	39	45	51	58	64	71	77	84	90	96	102	108	114	120	125
0 3/4	1 1/2	50	50	50	51	52	53	56	60	65	71	77	83	89	96	102	109	115	122	128	134	140	146
0 3/4	1 3/4	75	75	75	76	76	77	80	84	88	93	98	104	111	117	123	130	136	143	149	156	162	168
0 3/4	2 1/4	100	100	100	101	101	102	104	108	112	116	121	127	133	139	146	152	159	165	172	178	184	190
0 3/4	2 1/2	125	125	125	126	126	127	129	132	136	140	145	150	156	162	169	175	181	188	195	201	207	214
0 3/4	2 3/4	150	150	150	151	151	152	154	157	160	164	169	174	180	186	192	198	205	211	218	224	231	237
0 3/4	3 1/4	175	175	175	176	176	177	179	181	185	189	193	198	204	210	216	222	229	235	242	248	255	261
0 3/4	3 1/2	200	200	200	201	201	202	203	206	209	213	218	223	228	234	240	246	253	259	266	272	279	285
0 3/4	3 3/4	225	225	225	226	226	226	228	231	234	238	242	247	253	258	264	270	277	283	290	296	303	309
0 3/4	4 1/4	250	250	250	251	251	251	253	256	259	263	267	272	277	283	289	295	301	307	314	321	327	333
0 3/4	4 1/2	275	275	275	276	276	276	278	281	284	287	292	296	302	307	313	319	325	332	338	345	351	358
0 3/4	4 3/4	300	300	300	301	301	301	303	306	309	312	316	321	326	332	338	344	350	356	363	369	376	382
0 3/4	5 1/4	325	325	325	326	326	326	328	330	333	337	341	346	351	356	362	368	374	381	387	394	400	407
0 3/4	5 1/2	350	350	350	351	351	351	353	355	358	362	366	371	376	381	387	393	399	405	412	418	425	431
0 3/4	5 3/4	375	375	375	376	376	376	378	380	383	387	391	395	400	406	411	417	424	430	437	443	450	456
0 3/4	6 1/4	400	400	400	401	401	401	403	405	408	412	416	420	425	431	436	442	448	455	461	468	474	481
0 3/4	6 1/2	425	425	425	426	426	426	428	430	433	437	441	445	450	455	461	467	473	479	486	492	499	505
0 3/4	6 3/4	450	450	450	451	451	451	453	455	458	461	465	470	475	480	486	492	498	504	511	517	524	530
0 3/4	7 1/4	475	475	475	476	476	476	478	480	483	486	490	495	500	505	511	516	523	529	535	542	548	555
0 3/4	7 1/2	500	500	500	501	501	501	503	505	508	511	515	520	524	530	535	541	547	554	560	567	573	580
0 3/4	7 3/4	525	525	525	526	526	526	528	530	533	536	540	544	549	555	560	566	572	578	585	591	598	604
0 3/4	8 1/4	550	550	550	551	551	551	553	555	558	561	565	569	574	579	585	591	597	603	610	616	623	629
0 3/4	8 1/2	575	575	575	576	576	576	578	580	583	586	590	594	599	604	610	616	622	628	634	641	647	654
0 3/4	8 3/4	600	600	600	601	601	601	603	605	608	611	615	619	624	629	635	640	647	653	659	666	672	679
0 3/4	9 1/4	625	625	625	626	626	626	628	630	632	636	640	644	649	654	659	665	671	678	684	690	697	704
0 3/4	9 1/2	650	650	650	651	651	651	652	655	657	661	665	669	674	679	684	690	696	702	709	715	722	728
0 3/4	9 3/4	675	675	675	676	676	676	677	680	682	686	689	694	699	704	709	715	721	727	734	740	747	753
0 3/4	10 1/4	700	700	700	701	701	701	702	705	707	711	714	719	723	729	734	740	746	752	758	765	771	778
0 3/4	10 1/2	725	725	725	726	726	726	727	729	732	735	739	744	748	753	759	765	771	777	783	790	796	803
0 3/4	10 3/4	749	749	750	750	750	750	751	752	754	757	760	764	768	773	778	784	790	796	802	808	815	822
0 3/4	11 1/4	774	774	775	775	775	775	776	777	779	782	785	789	793	798	803	809	814	820	827	833	839	846
0 3/4	11 1/2	799	799	800	800	800	801	802	804	807	810	814	818	823	828	833	839	845	851	858	864	871	877
0 3/4	11 3/4	824	824	824	825	825	825	826	827	829	832	835	839	843	848	853	858	864	870	876	883	889	896
0 3/4	12 1/4	849	849	849	850	850	850	852	854	857	860	864	868	873	878	883	889	895	901	908	914	920	927
0 3/4	12 1/2	874	874	874	875	875	875	877	879	882	885	889	893	898	903	908	914	920	926	932	939	945	952
0 3/4	12 3/4	899	899	899	900	900	900	902	904	907	910	914	918	922	928	933	939	945	951	957	964	970	977
0 3/4	13 1/4	924	924	924	925	925	925	926	929	932	935	938	943	947	952	958	964	970	976	982	988	995	1001
0 3/4	13 1/2	949	949	949	950	950	950	952	954	956	960	963	968	972	977	983	988	994	1001	1007	1013	1020	1026
0 3/4	13 3/4	974	974	974	975	975	975	977	979	981	985	988	992	997	1002	1008	1013	1019	1025	1032	1038	1045	1051
0 3/4	14 1/4	999	999	999	999	999	1000	1001	1004	1006	10090												

VERTICAL ANGLES IN DEGREES		CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES																							
		0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90		
SMALLER	LARGER	1	1 1/2	50	50	51	52	53	54	59	66	73	81	89	98	106	115	124	132	141	149	157	165	173	
1	1 1/2	50	50	51	52	53	54	59	66	73	81	89	98	106	115	124	132	141	149	157	165	173	180		
1	1 3/4	75	75	76	76	77	78	83	88	94	102	109	118	126	135	143	152	161	169	178	186	194	202		
1	2	100	100	101	102	103	103	107	111	117	124	131	139	147	156	164	173	182	191	199	207	216	224		
1	2 1/4	125	125	125	126	127	128	131	135	141	147	154	162	170	178	187	195	204	213	221	230	238	246		
1	2 1/2	150	150	150	151	152	153	156	160	165	171	178	185	193	201	209	218	227	235	244	253	261	269		
1	2 3/4	175	175	175	176	177	177	180	184	189	195	201	209	216	224	233	241	250	258	267	276	284	293		
1	3	200	200	200	201	201	202	205	209	214	219	225	232	240	248	256	265	273	282	291	299	308	316		
1	3 1/4	225	225	225	226	226	227	230	234	238	244	250	257	264	272	280	288	297	306	314	323	332	340		
1	3 1/2	250	250	250	251	251	252	255	258	263	268	274	281	288	296	304	312	321	329	338	347	355	364		
1	3 3/4	275	275	275	276	276	277	280	283	287	293	299	305	312	320	328	336	345	353	362	371	380	388		
1	4	300	300	300	301	301	302	304	308	312	317	323	330	337	344	352	360	369	378	386	395	404	412		
1	4 1/4	325	325	325	326	326	327	329	333	337	342	348	354	361	369	377	385	393	402	411	419	428	436		
1	4 1/2	350	350	350	351	351	352	354	358	362	367	372	379	386	393	401	409	418	426	435	444	452	461		
1	4 3/4	375	375	375	376	376	377	379	382	387	392	397	403	410	418	425	434	442	451	459	468	477	485		
1	5	400	400	400	401	401	402	404	407	411	416	422	428	435	442	450	458	466	475	484	492	501	510		
1	5 1/4	425	425	425	426	426	427	429	432	436	441	447	453	460	467	475	483	491	500	508	517	526	534		
1	5 1/2	450	450	450	451	451	452	454	457	461	466	471	478	484	492	499	507	516	524	533	541	550	559		
1	5 3/4	475	475	475	476	476	477	479	482	486	491	496	502	509	516	524	532	540	549	557	566	575	583		
1	6	500	500	500	501	501	502	504	507	511	516	521	527	534	541	549	557	565	573	581	589	598	608		
1	6 1/4	525	525	525	525	525	527	529	532	536	541	546	552	559	566	573	581	589	598	607	615	624	633		
1	6 1/2	550	550	550	551	551	552	554	557	561	565	571	577	583	590	598	606	614	623	631	640	649	657		
1	6 3/4	575	575	575	575	575	577	579	582	586	590	596	602	608	615	623	631	639	647	656	665	673	682		
1	7	600	600	600	601	601	601	604	607	611	615	620	626	633	640	647	655	664	672	681	689	698	707		
1	7 1/4	625	625	625	625	626	626	629	632	635	640	645	651	658	665	672	680	688	697	705	714	723	731		
1	7 1/2	650	650	650	650	651	651	654	657	660	665	670	676	683	690	697	705	713	721	730	739	747	756		
1	7 3/4	675	675	675	675	676	676	679	681	685	690	695	701	707	714	722	730	738	746	755	763	772	781		
1	8	700	700	700	701	701	701	703	706	710	715	720	726	732	739	747	754	763	771	779	788	797	806		
1	8 1/4	725	725	725	725	726	726	728	731	735	740	745	751	757	764	771	779	787	796	804	813	822	830		
1	8 1/2	749	749	750	750	751	751	753	756	760	764	770	775	782	789	796	804	812	820	829	838	846	855		
1	8 3/4	774	774	775	775	776	776	778	781	785	789	795	800	807	814	821	829	837	845	854	862	871	880		
1	9	799	799	800	800	800	801	803	806	810	814	819	825	832	838	846	854	862	870	879	887	896	905		
1	9 1/4	824	824	825	825	825	826	828	831	835	839	844	850	856	863	871	878	886	895	903	912	921	929		
1	9 1/2	849	849	849	850	850	851	853	856	860	864	869	875	881	888	895	903	911	920	928	937	945	954		
1	9 3/4	874	874	874	875	875	876	878	881	884	889	894	900	906	913	920	928	936	944	953	962	970	979		
1	10	899	899	899	900	900	901	903	906	909	914	919	925	931	938	945	953	961	969	978	986	995	1004		
1	10 1/4	924	924	924	925	925	926	928	931	934	939	944	949	956	963	970	978	986	994	1002	1011	1020	1028		
1	10 1/2	949	949	949	950	950	951	953	956	959	964	969	974	981	987	995	1002	1010	1019	1027	1036	1045	1053		
1	10 3/4	974	974	974	974	975	975	978	980	984	988	993	999	1005	1012	1020	1027	1035	1044	1052	1061	1069	1078		
1	11	999	999	999	999	1000	1000	1002	1005	1009	1013	1018	1024	1030	1037	1044	1052	1060	1068	1077	1085	1094	1103		
1	1 1/4	0	4	9	13	17	22	33	43	54	65	75	85	96	106	115	125	134	143	152	161	169	177		
1	1 1/2	25	25	27	29	31	35	44	54	64	75	86	97	108	118	129	139	149	159	169	178	187	195		
1	1 3/4	50	50	51	52	54	56	63	72	81	91	102	113	124	135	145	156	167	177	187	197	206	215		
1	1 1/4	75	75	76	77	78	80	86	93	102	111	121	132	142	153	164	175	186	196	207	217	226	236		
1	1 1/4	100	101	102	103	103	104	109	116	124	132	142	152	163	173	184	195	206	217	227	238	248	257		
1	1 1/4	125	125	126	127	127	129	133	139	147	155	164	174	184	195	206	217	227	238	249	259	270	279		
1	1 1/4	150	150	151	151	152	153	158	163	170	178	187	196	206	217	228	238	249	260	271	282	292	302		
1	1 1/4	175	175	176	176	177	178	182	187	194	202	210	219	229	240	250	261	272	283	294	304	315	325		
1	1 1/4	200	200	201	201	202	203	207	212	218	226	234	243	253	263	273	284	295	306	317	327	338	348		
1	1 1/4	225	225	225	226	227	228	232	236	243	250	258	267	276	286	296	307	318	329	340	351	361	372		
1	1 1/4	250	250	250	251	252	253	256	261	267	274	282	291	300	310	320	331	341	352	363	374	385	395		
1	1 1/4	275	275	275	276	277	278	281	286	291	298	306	315	324	334	344	354	365	376	387	398	408	419		
1	1 1/4	300	300	300	301	302	303	306	310	316	323	330	339	348	358	368	378	389	400	411	422	432	443		
1	1 1/4	325	325	325	326	327	328	331	335	341	347	355	363	372	382	392	402	413	424	435	446	456	467		
1	1 1/4	350	350	350	351	352	353	356	360	365	372	379	388	396	406	416	426	437	448	459	470	480	491		
1	1 1/4	375	375	375	376	377	377	381	385	390	397	404	412	421	430	440	451	461	472	483	494	505	515		

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
1 1/4	5 1/4	400	400	400	401	402	402	405	410	415	421	429	437	445	455	465	475	485	496	507	518	529	539
1 1/4	5 1/2	425	425	425	426	427	427	430	435	440	446	453	461	470	479	489	499	510	520	531	542	553	564
1 1/4	5 3/4	450	450	450	451	451	452	455	459	465	471	478	486	494	504	513	524	534	545	556	567	577	588
1 1/4	6	475	475	475	476	476	477	480	484	489	496	503	510	519	528	538	548	559	569	580	591	602	613
1 1/4	6 1/4	500	500	500	501	501	502	505	509	514	520	527	535	544	553	562	573	583	594	604	615	626	637
1 1/4	6 1/2	525	525	525	526	526	527	530	534	539	545	552	560	568	577	587	597	607	618	629	640	651	661
1 1/4	6 3/4	550	550	550	551	551	552	555	559	564	570	577	585	593	602	612	622	632	643	653	664	675	686
1 1/4	7	575	575	575	576	577	577	580	584	589	595	602	609	618	627	636	646	657	667	678	689	700	711
1 1/4	7 1/4	600	600	600	601	601	602	605	609	614	620	626	634	642	651	661	671	681	692	703	713	724	735
1 1/4	7 1/2	625	625	625	626	626	627	630	634	639	644	651	659	667	676	686	695	706	716	727	738	749	760
1 1/4	7 3/4	650	650	650	651	652	652	655	659	663	669	676	684	692	701	710	720	730	741	752	763	774	784
1 1/4	8	675	675	675	676	677	677	680	683	688	694	701	708	717	725	735	745	755	766	776	787	798	809
1 1/4	8 1/4	700	700	700	700	701	702	705	708	713	719	726	733	741	750	760	770	780	790	801	812	823	834
1 1/4	8 1/2	725	725	725	725	726	727	729	733	738	744	750	758	766	775	784	794	804	815	826	837	847	858
1 1/4	8 3/4	749	749	750	750	751	752	754	758	763	769	775	783	791	800	809	819	829	840	850	861	872	883
1 1/4	9	774	774	775	775	776	777	779	783	788	794	800	808	816	824	834	844	854	864	875	886	897	908
1 1/4	9 1/4	799	799	800	800	801	802	804	808	813	818	825	832	840	849	859	868	879	889	900	911	921	932
1 1/4	9 1/2	824	824	825	825	826	826	828	833	838	843	850	857	865	874	883	893	903	914	924	935	946	957
1 1/4	9 3/4	849	849	850	850	851	851	854	858	862	868	875	882	890	899	908	918	928	938	949	960	971	982
1 1/4	10	874	874	875	875	876	876	879	883	887	893	900	907	915	924	933	943	953	963	974	985	996	1006
1 1/4	10 1/4	899	899	899	900	900	901	904	908	912	918	924	932	940	948	958	967	977	988	999	1009	1020	1031
1 1/4	10 1/2	924	924	924	925	925	926	929	932	937	943	949	956	964	973	982	992	1002	1013	1023	1034	1045	1056
1 1/4	10 3/4	949	949	949	950	950	951	954	957	962	968	974	981	989	998	1007	1017	1027	1037	1048	1059	1070	1081
1 1/4	11	974	974	974	975	975	976	979	982	987	992	999	1006	1014	1023	1032	1042	1052	1062	1073	1084	1094	1105
1 1/4	11 1/4	999	999	999	999	1000	1001	1003	1007	1012	1017	1024	1031	1039	1048	1057	1066	1076	1087	1098	1108	1119	1130
1 1/2	1 1/2	0	5	10	16	21	26	39	52	65	78	90	103	115	127	139	150	161	172	183	193	203	212
1 1/2	1 3/4	25	26	27	30	34	38	49	62	74	88	101	114	126	139	152	164	176	188	199	210	220	230
1 1/2	2	50	50	51	53	56	58	67	78	90	103	116	129	142	155	168	180	193	205	217	228	239	250
1 1/2	2 1/4	75	75	76	77	79	82	89	98	109	121	134	146	159	172	185	198	211	224	236	248	259	270
1 1/2	2 1/2	100	100	101	102	104	106	112	121	130	142	153	166	179	192	205	218	231	244	256	268	280	291
1 1/2	2 3/4	125	125	126	127	128	130	136	144	153	163	175	187	199	212	225	238	251	264	277	289	301	313
1 1/2	3	150	150	151	152	153	154	160	167	176	186	197	209	221	234	247	260	273	286	299	311	323	335
1 1/2	3 1/4	175	175	176	177	178	179	184	191	199	209	220	231	243	256	269	282	295	308	321	333	346	358
1 1/2	3 1/2	200	200	201	201	203	204	209	215	223	232	243	254	266	278	291	304	317	330	343	356	368	381
1 1/2	3 3/4	225	225	226	226	227	229	233	240	247	256	266	277	289	301	314	327	340	353	366	379	391	404
1 1/2	4	250	250	251	251	252	254	258	264	272	280	290	301	312	325	337	350	363	376	389	402	415	427
1 1/2	4 1/4	275	275	276	276	277	278	283	289	296	304	314	325	336	348	360	373	386	399	412	425	438	451
1 1/2	4 1/2	300	300	301	301	302	303	308	313	320	329	338	349	360	372	384	397	410	423	436	449	462	474
1 1/2	4 3/4	325	325	326	326	327	328	332	338	345	353	362	373	384	396	408	420	433	446	459	472	485	498
1 1/2	5	350	350	350	351	352	353	357	363	369	378	387	397	408	419	432	444	457	470	483	496	509	522
1 1/2	5 1/4	375	375	375	376	377	378	382	387	394	402	411	421	432	444	456	468	481	494	507	520	533	546
1 1/2	5 1/2	400	400	400	401	402	403	407	412	419	427	436	446	456	468	480	492	505	518	531	544	557	570
1 1/2	5 3/4	425	425	425	426	427	428	432	437	443	451	460	470	481	492	504	516	529	542	555	568	581	594
1 1/2	6	450	450	450	451	452	453	457	462	468	476	485	494	505	516	528	541	553	566	579	592	605	618
1 1/2	6 1/4	475	475	475	476	477	478	482	487	493	501	509	519	529	541	553	565	578	590	603	617	630	642
1 1/2	6 1/2	500	500	500	501	502	503	506	511	518	525	534	543	554	565	577	589	602	615	628	641	654	667
1 1/2	6 3/4	525	525	525	526	527	528	531	536	543	550	559	568	578	590	601	614	626	639	652	665	678	691
1 1/2	7	550	550	550	551	552	553	556	561	567	575	583	593	603	614	626	638	651	663	676	689	702	715
1 1/2	7 1/4	575	575	575	576	577	578	581	586	592	600	608	617	628	639	650	662	675	688	701	714	727	740
1 1/2	7 1/2	600	600	600	601	602	603	606	611	617	624	633	642	652	663	675	687	699	712	725	738	751	764
1 1/2	7 3/4	625	625	625	626	626	628	631	636	642	649	657	667	677	688	699	711	724	737	750	763	776	789
1 1/2	8	650	650	650	651	651	652	656	661	667	674	682	691	702	712	724	736	748	761	774	787	800	813
1 1/2	8 1/4	675	675	675	676	676	677	681	686	692	699	707	716	726	737	749	761	773	785	799	812	825	838
1 1/2	8 1/2	700	700	700	701	701	702	706	710	716	723	732	741	751	762	773	785	798	810	823	836	849	862
1 1/2	8 3/4	725	725	725	726	726	727	731	735	741	748	756	766	776	786	798	810	822	835	848	861	874	887

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
1 1/2	9	749	750	750	750	751	752	756	760	766	773	781	790	800	811	822	834	847	859	872	885	898	911
1 1/2	9 1/4	774	775	775	775	776	777	780	785	791	798	806	815	825	836	847	859	871	884	897	910	923	936
1 1/2	9 1/2	799	799	800	800	801	802	805	810	816	823	831	840	850	860	872	884	896	909	922	935	948	961
1 1/2	9 3/4	824	824	825	825	826	827	830	835	841	848	856	865	874	885	896	908	921	933	946	959	972	985
1 1/2	10	849	849	850	850	851	852	855	860	866	872	880	889	899	910	921	933	945	958	971	984	997	1010
1 1/2	10 1/4	874	874	875	875	876	877	880	885	890	897	905	914	924	935	946	958	970	983	995	1008	1021	1034
1 1/2	10 1/2	899	899	899	900	901	902	905	910	915	922	930	939	949	959	971	982	995	1007	1020	1033	1046	1059
1 1/2	10 3/4	924	924	924	925	926	927	930	934	940	947	955	964	973	984	995	1007	1019	1032	1045	1058	1071	1084
1 1/2	11	949	949	949	950	951	952	955	959	965	972	980	989	998	1009	1020	1032	1044	1057	1069	1082	1095	1108
1 1/2	11 1/4	974	974	974	975	975	976	980	984	990	997	1004	1013	1023	1033	1045	1056	1069	1081	1094	1107	1120	1133
1 1/2	11 1/2	999	999	1000	1000	1000	1001	1005	1009	1015	1021	1029	1038	1048	1058	1069	1081	1093	1106	1119	1132	1145	1158
1 3/4	1 3/4	0	6	12	18	24	30	46	61	76	91	105	120	134	148	162	175	188	201	213	225	236	247
1 3/4	2	25	26	28	32	36	41	55	70	85	100	115	130	145	160	175	189	202	216	229	242	254	266
1 3/4	2 1/4	50	50	52	54	57	61	72	85	99	114	129	145	160	175	190	205	219	233	247	260	273	285
1 3/4	2 1/2	75	75	76	78	80	83	93	104	118	132	146	162	177	192	207	222	237	251	265	279	292	305
1 3/4	2 3/4	100	100	101	103	105	107	115	126	138	151	166	180	195	211	226	241	256	271	285	299	313	326
1 3/4	3	125	125	126	127	129	131	139	148	160	172	186	200	215	230	246	261	276	291	306	320	334	347
1 3/4	3 1/4	150	150	151	152	154	156	162	171	182	194	207	222	236	251	266	282	297	312	327	341	355	369
1 3/4	3 1/2	175	175	176	177	178	180	187	195	205	217	230	243	258	273	288	303	318	333	348	363	377	391
1 3/4	3 3/4	200	200	201	202	203	205	211	219	229	240	252	266	280	295	310	325	340	355	370	385	400	414
1 3/4	4	225	225	226	227	228	230	235	243	252	263	276	289	303	317	332	347	362	378	393	408	422	436
1 3/4	4 1/4	250	250	251	252	253	254	260	267	276	287	299	312	326	340	355	370	385	400	415	430	445	459
1 3/4	4 1/2	275	275	276	277	278	279	285	292	301	311	323	335	349	363	378	393	408	423	438	453	468	483
1 3/4	4 3/4	300	300	301	301	303	304	309	316	325	335	346	359	372	386	401	416	431	446	462	477	491	506
1 3/4	5	325	325	326	326	328	329	334	341	349	359	370	383	396	410	424	439	454	470	485	500	515	529
1 3/4	5 1/4	350	350	351	351	352	354	359	365	374	383	395	407	420	434	448	463	478	493	508	524	538	553
1 3/4	5 1/2	375	375	376	376	377	379	384	390	398	408	419	431	444	457	472	486	502	517	532	547	562	577
1 3/4	5 3/4	400	400	401	401	402	404	408	415	423	432	443	455	468	481	496	510	525	540	556	571	586	601
1 3/4	6	425	425	426	426	427	429	433	440	447	457	467	479	492	505	520	534	549	564	580	595	610	625
1 3/4	6 1/4	450	450	451	451	452	454	458	464	472	481	492	503	516	529	544	558	573	588	603	619	634	649
1 3/4	6 1/2	475	475	475	476	477	478	483	489	497	506	516	528	540	554	568	582	597	612	627	643	658	673
1 3/4	6 3/4	500	500	501	501	502	503	508	514	521	530	541	552	565	578	592	606	621	636	652	667	682	697
1 3/4	7	525	525	525	525	527	528	533	539	546	555	565	577	589	602	616	631	645	660	676	691	706	721
1 3/4	7 1/4	550	550	550	551	552	553	558	563	571	580	590	601	613	627	640	655	670	685	700	715	730	745
1 3/4	7 1/2	575	575	575	576	577	578	582	588	596	604	615	626	638	651	665	679	694	709	724	739	754	769
1 3/4	7 3/4	600	600	600	601	602	603	607	613	620	629	639	650	662	675	689	703	718	733	748	764	779	794
1 3/4	8	625	625	625	626	627	628	632	638	645	654	664	675	687	700	714	728	743	758	773	788	803	818
1 3/4	8 1/4	650	650	650	651	652	653	657	663	670	679	689	700	712	724	738	752	767	782	797	812	827	842
1 3/4	8 1/2	675	675	675	676	677	678	682	688	695	703	713	724	736	749	763	777	791	806	821	837	852	867
1 3/4	8 3/4	700	700	700	701	702	703	707	713	720	728	738	749	761	774	787	801	816	831	846	861	876	891
1 3/4	9	725	725	725	726	727	728	732	737	745	753	763	774	785	798	812	826	840	855	870	886	901	916
1 3/4	9 1/4	749	749	750	751	752	753	757	762	769	778	787	798	810	823	836	850	865	880	895	910	925	940
1 3/4	9 1/2	774	774	775	776	777	778	782	787	794	803	812	823	835	847	861	875	889	904	919	934	950	965
1 3/4	9 3/4	799	799	800	801	801	803	807	812	819	827	837	848	859	872	885	899	914	929	944	959	974	989
1 3/4	10	824	824	825	825	826	827	831	837	844	852	862	872	884	897	910	924	938	953	968	983	999	1014
1 3/4	10 1/4	849	849	850	850	851	852	856	862	869	877	886	897	909	921	935	948	963	978	993	1008	1023	1038
1 3/4	10 1/2	874	874	875	875	876	877	881	887	894	902	911	922	933	946	959	973	987	1002	1017	1033	1048	1063
1 3/4	10 3/4	899	899	900	900	901	902	906	912	918	927	936	946	958	971	984	998	1012	1027	1042	1057	1072	1087
1 3/4	11	924	924	924	925	926	927	931	936	943	951	961	971	983	995	1008	1022	1037	1051	1066	1082	1097	1112
1 3/4	11 1/4	949	949	949	950	951	952	956	961	968	976	985	996	1007	1020	1033	1047	1061	1076	1091	1106	1121	1136
1 3/4	11 1/2	974	974	974	975	976	977	981	986	993	1001	1010	1021	1032	1045	1058	1072	1086	1101	1116	1131	1146	1161
1 3/4	11 3/4	999	999	999	1000	1001	1002	1006	1011	1018	1026	1035	1045	1057	1069	1082	1096	1111	1125	1140	1155	1171	1186
2	2	0	7	14	21	28	35	52	69	87	104	120	137	153	169	185	200	215	229	243	257	270	283
2	2 1/4	25	26	29	33	39	45	61	78	95	113	130	147	164	181	197	214	229	245	259	274	288	301
2	2 1/2	50	51	52	55	59	63	77	92	109	126	143	161	178	195	212	229	245	261	277	292	306	320

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
2	2 3/4	75	75	77	79	82	85	97	111	126	143	160	177	194	212	229	246	263	279	295	311	326	340
2	3	100	100	101	103	106	109	119	131	146	161	178	195	212	230	247	264	281	298	314	330	346	360
2	3 1/4	125	125	126	128	130	133	142	153	167	182	198	215	232	249	266	284	301	318	335	351	366	381
2	3 1/2	150	150	151	153	154	157	165	176	189	203	219	235	252	269	287	304	321	338	355	372	388	403
2	3 3/4	175	175	176	177	179	181	189	199	211	225	240	256	273	290	307	325	342	359	376	393	409	425
2	4	200	200	201	202	204	206	213	223	234	248	262	278	295	312	329	346	364	381	398	415	431	447
2	4 1/4	225	225	226	227	229	231	237	247	258	271	285	301	317	334	351	368	386	403	420	437	453	469
2	4 1/2	250	250	251	252	253	255	262	271	282	294	308	323	339	356	373	390	408	425	442	459	476	492
2	4 3/4	275	275	276	277	278	280	286	295	306	318	332	346	362	379	396	413	430	448	465	482	499	515
2	5	300	300	301	302	303	305	311	319	330	342	355	370	385	402	418	436	453	471	488	505	522	538
2	5 1/4	325	325	326	327	328	330	336	344	354	366	379	393	409	425	442	459	476	494	511	528	545	561
2	5 1/2	350	350	351	352	353	355	360	368	378	390	403	417	432	448	465	482	499	517	534	551	568	585
2	5 3/4	375	375	376	377	378	380	385	393	403	414	427	441	456	472	488	505	523	540	557	575	592	608
2	6	400	400	401	402	403	404	410	418	427	438	451	465	480	495	512	529	546	563	581	598	615	632
2	6 1/4	425	425	426	427	428	429	435	442	452	463	475	489	504	519	536	553	570	587	605	622	639	656
2	6 1/2	450	450	451	451	453	454	460	467	476	487	499	513	528	543	559	576	593	611	628	646	663	680
2	6 3/4	475	475	476	476	478	479	484	492	501	511	524	537	552	567	583	600	617	635	652	669	687	703
2	7	500	500	501	501	503	504	509	516	525	536	548	561	576	591	607	624	641	658	676	693	710	727
2	7 1/4	525	525	525	526	527	529	534	541	550	561	572	586	600	615	631	648	665	682	700	717	734	751
2	7 1/2	550	550	550	551	552	554	559	566	575	585	597	610	624	640	656	672	689	706	724	741	758	775
2	7 3/4	575	575	575	576	577	579	584	591	599	610	621	635	649	664	680	696	713	731	748	765	783	800
2	8	600	600	600	601	602	604	609	616	624	634	646	659	673	688	704	720	737	755	772	789	807	824
2	8 1/4	625	625	625	626	627	629	634	640	649	659	671	683	698	713	728	743	762	779	796	814	831	848
2	8 1/2	650	650	650	651	652	654	658	665	674	684	695	708	722	737	753	769	786	803	820	838	855	872
2	8 3/4	675	675	675	676	677	679	683	690	698	708	720	733	746	761	777	793	810	827	845	862	879	896
2	9	700	700	700	701	702	703	708	715	723	733	744	757	771	786	801	818	834	852	869	886	904	921
2	9 1/4	725	725	725	726	727	728	733	740	748	758	769	782	795	810	826	842	859	876	893	911	928	945
2	9 1/2	749	750	750	751	752	753	758	765	773	783	794	806	820	835	850	866	883	900	918	935	952	969
2	9 3/4	774	775	775	776	777	778	783	789	798	807	818	831	845	859	875	891	908	925	942	959	977	994
2	10	799	800	800	801	802	803	808	814	822	832	843	856	869	884	899	915	932	949	966	984	1001	1018
2	10 1/4	824	824	825	826	827	828	833	839	847	857	868	880	894	908	924	940	956	974	991	1008	1025	1043
2	10 1/2	849	849	850	851	852	853	858	864	872	882	893	905	918	933	948	964	981	998	1015	1033	1050	1067
2	10 3/4	874	874	875	875	877	878	882	888	897	906	917	930	943	958	973	989	1005	1022	1040	1057	1074	1092
2	11	899	899	900	900	901	903	907	914	922	931	942	954	968	982	997	1013	1030	1047	1064	1081	1099	1116
2	11 1/4	924	924	925	925	926	928	932	938	946	956	967	979	992	1007	1022	1038	1054	1071	1089	1106	1123	1141
2	11 1/2	949	949	949	950	951	953	957	963	971	981	991	1004	1017	1031	1047	1062	1079	1096	1113	1130	1148	1165
2	11 3/4	974	974	974	975	976	977	982	988	996	1005	1016	1028	1042	1056	1071	1087	1104	1120	1138	1155	1172	1190
2	12	999	999	999	1000	1001	1002	1007	1013	1021	1030	1041	1053	1066	1081	1096	1112	1128	1145	1162	1179	1197	1214
2	1 1/4	0	8	16	24	31	39	59	78	97	116	135	154	172	190	208	225	242	258	274	289	304	318
2	1 1/2	25	26	30	35	41	48	67	86	106	125	145	164	183	202	220	238	256	273	290	306	321	336
2	1 3/4	50	51	53	56	61	66	82	100	119	138	158	177	197	216	235	254	272	290	307	324	340	355
2	2	75	76	77	80	83	88	101	117	135	154	173	193	212	232	251	270	289	307	325	342	359	375
2	2 1/4	100	100	102	104	107	111	122	137	154	172	191	210	230	249	269	288	307	326	344	362	379	395
2	2 1/2	125	125	127	128	131	134	145	158	174	192	210	229	248	268	288	307	327	346	365	384	402	420
2	2 3/4	150	150	151	153	155	158	168	181	196	212	230	249	268	288	307	327	346	365	384	402	420	437
2	3	175	175	176	178	180	183	192	204	218	234	251	270	289	308	328	347	367	386	405	423	441	459
2	3 1/4	200	200	201	203	205	207	216	227	241	256	273	291	310	329	349	368	388	407	426	445	463	481
2	3 1/2	225	225	226	227	229	232	240	251	264	279	295	313	331	351	370	389	409	429	448	467	485	503
2	3 3/4	250	250	251	252	254	256	264	275	287	302	318	335	354	372	392	411	430	449	468	487	506	525
2	4	275	275	276	277	279	281	289	299	311	325	341	358	376	395	414	434	453	472	491	510	529	548
2	4 1/4	300	300	301	302	304	306	313	323	335	349	364	381	399	417	437	456	476	495	515	534	553	571
2	4 1/2	325	325	326	327	329	331	338	347	359	372	388	404	422	440	459	479	498	518	537	557	575	594
2	4 3/4	350	350	351	352	354	356	362	372	383	396	411	428	445	463	482	502	521	541	560	580	599	617
2	5	375	375	376	377	378	380	387	396	407	420	435	451	468	487	505	525	544	564	583	603	622	640
2	5 1/4	400	400	401	402	403	405	412	421	432	444	459	475	492	510	529	548	567	587	607	626	645	664

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

VERTICAL ANGLES IN DEGREES	SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
2 1/4	425	425	425	425	426	427	428	430	436	445	456	469	483	499	516	534	552	571	591	610	630	649	669	687
2 1/4	450	450	451	452	451	452	453	455	461	470	480	493	507	523	540	557	576	595	614	634	653	673	692	711
2 1/4	475	475	476	477	476	477	478	480	486	494	505	517	531	547	563	581	600	619	638	657	677	696	716	735
2 1/4	500	500	501	502	501	502	503	505	511	519	529	542	556	571	587	605	623	642	662	681	701	720	739	758
2 1/4	525	525	526	527	526	527	528	530	536	544	554	566	580	595	612	629	647	666	685	705	724	744	763	782
2 1/4	550	550	551	552	551	552	553	555	560	569	579	591	604	619	636	653	671	690	709	729	748	768	787	806
2 1/4	575	575	576	577	576	577	578	579	585	593	603	615	629	644	660	677	695	714	733	753	772	792	811	830
2 1/4	600	600	600	601	600	601	602	604	610	618	628	640	653	668	684	701	719	738	757	777	796	816	835	854
2 1/4	625	625	625	626	625	626	628	629	635	643	653	664	678	692	708	725	743	762	781	801	820	840	859	878
2 1/4	650	650	650	651	650	651	653	654	660	668	677	689	702	717	733	750	768	786	805	825	844	864	883	902
2 1/4	675	675	675	676	675	676	678	679	685	692	702	714	727	741	757	774	792	810	829	849	868	888	907	926
2 1/4	700	700	700	700	700	700	701	702	710	717	727	738	751	766	782	798	816	835	854	873	892	912	931	951
2 1/4	725	725	725	726	725	726	727	729	734	742	752	763	776	790	806	823	840	859	878	897	917	936	956	975
2 1/4	750	750	750	751	750	751	752	754	759	767	776	788	800	815	830	847	865	883	902	921	941	960	980	999
2 1/4	775	775	775	776	775	776	777	779	784	792	801	812	825	839	855	872	889	907	926	946	965	985	1004	1023
2 1/4	800	800	800	801	800	801	802	804	809	816	826	837	850	864	879	896	914	932	951	970	989	1009	1028	1048
2 1/4	824	824	824	825	824	825	827	829	834	841	851	862	874	888	904	920	938	956	975	994	1014	1033	1053	1072
2 1/4	849	849	849	850	849	850	851	852	859	866	875	886	899	913	928	945	962	981	999	1019	1038	1058	1077	1096
2 1/4	874	874	874	875	874	875	877	878	884	891	900	911	924	938	953	969	987	1005	1024	1043	1062	1082	1101	1121
2 1/4	899	899	899	900	900	901	902	903	909	916	925	936	948	962	978	994	1011	1029	1048	1067	1087	1106	1126	1145
2 1/4	924	924	924	925	924	925	926	928	933	941	950	961	973	987	1002	1018	1036	1054	1073	1092	1111	1131	1150	1169
2 1/4	949	949	949	950	950	950	952	953	958	965	974	985	998	1012	1027	1043	1060	1078	1097	1116	1136	1155	1175	1194
2 1/4	974	974	974	975	974	975	976	978	983	990	999	1010	1022	1036	1051	1068	1085	1103	1122	1141	1160	1179	1199	1218
2 1/4	999	999	999	1000	999	1000	1001	1003	1008	1015	1024	1035	1047	1061	1076	1092	1109	1127	1146	1165	1184	1204	1223	1243
2 1/2	0	9	17	26	35	44	52	65	87	108	129	150	171	191	211	231	250	269	287	304	321	338	355	372
2 1/2	25	27	31	37	44	52	63	73	94	116	138	160	181	202	223	243	263	283	302	320	338	355	372	390
2 1/2	50	51	54	58	63	69	81	90	106	124	144	165	187	209	231	252	274	295	315	335	355	374	392	410
2 1/2	75	76	78	81	85	90	106	126	148	171	196	222	244	265	287	309	331	352	373	393	413	433	453	471
2 1/2	100	101	102	105	108	112	126	143	162	183	204	226	247	269	291	312	333	354	374	394	414	434	454	474
2 1/2	125	125	127	129	132	136	150	160	171	186	203	222	242	263	285	306	328	350	371	392	413	433	453	473
2 1/2	150	150	152	154	156	160	171	184	195	208	225	243	263	283	305	326	348	370	391	412	433	454	474	493
2 1/2	175	175	176	178	181	184	195	208	218	231	247	265	284	304	325	347	369	390	412	433	454	475	495	514
2 1/2	200	200	201	203	205	208	218	233	242	255	270	287	306	326	347	368	390	411	433	455	476	497	517	536
2 1/2	225	225	226	228	230	233	242	257	266	278	293	310	328	348	368	389	411	433	455	476	497	518	539	559
2 1/2	250	250	251	253	255	257	266	282	291	302	316	333	351	370	390	411	433	455	476	498	519	541	561	581
2 1/2	275	275	276	278	280	282	291	307	315	326	340	356	374	393	413	434	455	477	498	520	542	563	584	604
2 1/2	300	300	301	302	304	307	315	332	340	351	364	380	397	416	435	456	477	499	521	543	564	585	606	627
2 1/2	325	325	326	327	329	332	340	356	364	375	388	403	420	439	458	479	500	522	543	565	587	608	629	649
2 1/2	350	350	351	352	354	356	364	381	389	399	412	427	444	462	482	502	523	544	566	588	610	631	652	673
2 1/2	375	375	376	377	379	381	389	406	413	424	436	451	468	486	505	525	546	567	589	611	633	654	675	696
2 1/2	400	400	401	402	404	406	413	431	438	448	461	475	491	509	528	548	569	591	612	634	656	677	698	719
2 1/2	425	425	426	427	429	431	438	456	463	473	485	499	515	533	552	572	593	614	636	657	679	701	722	743
2 1/2	450	450	451	452	454	456	463	481	488	497	509	523	539	557	576	595	616	637	659	681	702	724	745	766
2 1/2	475	475	476	477	479	481	488	505	512	522	534	548	563	581	599	619	640	661	682	704	726	747	769	790
2 1/2	500	500	501	502	503	505	512	522	534	547	558	572	588	605	623	643	663	684	706	728	749	771	792	813
2 1/2	525	525	526	527	528	530	537	547	558	569	581	596	612	629	647	667	687	708	730	751	773	795	816	837
2 1/2	550	550	551	552	553	555	562	571	583	596	607	621	636	653	671	691	711	732	753	775	797	818	840	861
2 1/2	575	575	576	577	578	580	587	596	607	621	632	645	660	677	695	715	735	756	777	799	821	842	864	885
2 1/2	600	600	601	602	603	605	612	621	632	645	657	670	685	702	720	739	759	780	801	823	844	866	888	909
2 1/2	625	625	626	627	628	630	636	645	657	669	681	694	709	726	744	763	783	804	825	847	868	890	912	933
2 1/2	650	650	650	652	653	655	661	670	681	694	706	719	734	750	768	787	807	828	849	871	892	914	936	957
2 1/2	675	675	675	676	678	680	686	695	706	717	729	743	758	775	792	811	831	852	873	895	916	938	960	981
2 1/2	700	700	700	701	703	705	711	720	731	744	755	768	783	799	817	836	855	876	897	919	940	962	984	1005
2 1/2	725	725	725	726	728	730	736	744	755	766	778	793	807	823	841	860	880	900	921	943	965	986	1008	1029
2 1/2	749	749	750	751	753	754	761	769	780	793	807	823	841	860	880	900	921	943	965	986	1008	1029	1050	1071

VERTICAL ANGLES IN DEGREES		CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES																					
SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
2 1/2	10 1/4	774	775	775	776	778	779	786	794	805	817	832	848	865	884	904	924	945	967	989	1010	1032	1053
2 1/2	10 1/2	799	800	800	801	803	804	810	819	829	842	856	872	890	909	928	949	970	991	1013	1035	1056	1077
2 1/2	10 3/4	824	824	825	826	827	829	835	844	854	867	881	897	914	933	952	973	994	1015	1037	1059	1080	1102
2 1/2	11	849	849	850	851	852	854	860	868	879	891	906	921	939	957	977	997	1018	1040	1061	1083	1105	1126
2 1/2	11 1/4	874	874	875	876	877	879	885	893	904	916	930	946	963	982	1001	1022	1042	1064	1085	1107	1129	1150
2 1/2	11 1/2	899	899	900	901	902	904	910	918	928	941	955	971	988	1006	1026	1046	1067	1088	1110	1131	1153	1174
2 1/2	11 3/4	924	924	925	926	927	929	935	943	953	965	979	995	1012	1031	1050	1070	1091	1112	1134	1156	1177	1199
2 1/2	12	949	949	950	951	952	954	960	968	978	990	1004	1020	1037	1055	1074	1095	1115	1137	1158	1180	1202	1223
2 1/2	12 1/4	974	974	975	976	977	979	984	992	1003	1015	1029	1044	1061	1080	1099	1119	1140	1161	1183	1204	1226	1247
2 1/2	12 1/2	999	999	999	1000	1002	1003	1009	1017	1027	1039	1053	1069	1086	1104	1123	1143	1164	1185	1207	1229	1250	1272
2 3/4	2 3/4	0	10	19	29	38	48	72	95	119	142	165	188	210	232	254	275	295	315	335	353	371	389
2 3/4	3	25	27	32	39	47	56	79	103	127	151	174	198	221	244	266	288	310	330	350	370	389	407
2 3/4	3 1/4	50	51	54	59	65	72	93	115	139	163	187	210	234	257	280	303	325	346	367	387	407	426
2 3/4	3 1/2	75	76	78	82	87	92	110	131	154	177	201	225	249	273	296	319	342	364	385	406	426	445
2 3/4	3 3/4	100	101	102	105	110	115	130	150	171	194	217	241	265	289	313	336	359	382	403	425	445	465
2 3/4	4	125	126	127	130	133	138	152	170	190	212	235	259	283	307	331	354	377	400	422	444	465	485
2 3/4	4 1/4	150	150	152	154	157	161	175	191	211	232	254	278	301	325	349	373	397	420	442	464	485	506
2 3/4	4 1/2	175	175	177	179	182	185	198	213	232	252	274	297	321	345	369	393	416	440	462	485	506	527
2 3/4	4 3/4	200	200	202	204	206	210	221	236	254	274	295	318	341	365	389	413	437	460	483	506	527	548
2 3/4	5	225	225	226	228	231	234	245	259	276	296	317	339	362	386	410	433	457	481	504	527	549	570
2 3/4	5 1/4	250	250	251	253	256	259	269	283	299	318	339	360	383	407	431	455	478	502	525	548	571	592
2 3/4	5 1/2	275	275	276	278	280	283	293	306	322	341	361	382	405	428	452	476	500	524	547	570	593	614
2 3/4	5 3/4	300	300	301	303	305	308	317	330	346	364	383	405	427	450	474	498	522	546	569	592	615	637
2 3/4	6	325	325	326	328	330	333	342	354	369	387	406	427	449	472	496	520	544	568	591	614	637	659
2 3/4	6 1/4	350	350	351	353	355	357	366	378	393	410	430	450	472	495	518	541	565	589	613	636	660	683
2 3/4	6 1/2	375	375	376	378	380	382	391	403	417	434	453	473	495	518	541	564	587	610	633	656	683	705
2 3/4	6 3/4	400	400	401	402	404	407	415	427	441	458	476	497	518	541	564	587	610	633	656	683	706	728
2 3/4	7	425	425	426	427	429	432	440	451	465	482	500	520	541	564	587	610	633	657	681	705	729	752
2 3/4	7 1/4	450	450	451	452	454	457	465	476	490	506	524	544	565	587	610	633	657	681	705	729	752	775
2 3/4	7 1/2	475	475	476	477	479	481	489	500	514	530	548	567	588	610	633	657	680	704	728	752	775	798
2 3/4	7 3/4	500	500	501	502	504	506	514	525	538	554	572	591	612	634	656	680	704	728	751	775	799	821
2 3/4	8	525	525	526	527	529	531	539	549	563	578	596	615	635	657	680	703	727	751	775	799	822	845
2 3/4	8 1/4	550	550	551	552	554	556	564	574	587	602	620	639	659	681	704	727	750	774	798	822	846	868
2 3/4	8 1/2	575	575	576	577	579	581	588	599	612	627	644	663	683	705	727	750	774	798	822	846	869	892
2 3/4	8 3/4	600	600	601	602	604	606	613	623	636	651	668	687	707	729	751	774	798	822	845	869	893	916
2 3/4	9	625	625	626	627	629	631	638	648	661	675	692	711	731	753	775	798	821	845	869	893	917	940
2 3/4	9 1/4	650	650	651	652	653	656	663	673	685	700	717	735	755	776	799	822	845	869	893	917	940	964
2 3/4	9 1/2	675	675	676	677	678	680	688	697	710	724	741	759	779	801	823	846	869	893	917	941	964	987
2 3/4	9 3/4	700	700	700	702	703	705	712	722	734	749	765	784	804	825	847	870	893	917	941	964	988	1011
2 3/4	10	725	725	725	727	728	730	737	747	759	773	790	808	828	849	871	894	917	941	965	988	1012	1035
2 3/4	10 1/4	749	750	750	752	753	755	762	772	784	798	814	832	852	873	895	918	941	965	989	1012	1036	1059
2 3/4	10 1/2	774	775	775	776	778	780	787	796	808	823	839	857	876	897	919	942	965	989	1013	1037	1060	1084
2 3/4	10 3/4	799	800	800	801	803	805	812	821	833	847	863	881	901	921	943	966	989	1013	1037	1061	1084	1107
2 3/4	11	824	825	825	826	828	830	837	846	858	872	888	906	925	946	967	990	1013	1037	1061	1084	1108	1132
2 3/4	11 1/4	849	849	850	851	853	855	861	871	882	896	912	929	948	969	992	1014	1037	1061	1085	1109	1133	1156
2 3/4	11 1/2	874	874	875	876	878	880	886	896	907	921	937	954	974	994	1016	1038	1061	1085	1109	1133	1156	1180
2 3/4	11 3/4	899	899	900	901	903	904	911	920	932	946	961	979	998	1019	1040	1063	1086	1109	1133	1157	1181	1204
2 3/4	12	924	924	925	926	927	929	936	945	957	970	986	1003	1023	1043	1064	1087	1110	1133	1157	1181	1205	1228
2 3/4	12 1/4	949	949	950	951	952	954	961	970	981	995	1011	1028	1047	1067	1089	1111	1134	1158	1181	1205	1229	1253
2 3/4	12 1/2	974	974	975	976	977	979	986	995	1006	1020	1035	1053	1071	1092	1113	1135	1158	1182	1206	1230	1253	1277
2 3/4	12 3/4	999	999	1000	1001	1002	1004	1011	1020	1031	1044	1060	1077	1096	1116	1138	1160	1183	1206	1230	1254	1278	1301
3	3	0	10	21	31	42	52	78	104	130	15												

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

VERTICAL ANGLES IN DEGREES	SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
3	3	4	100	101	103	106	111	117	135	156	180	205	231	257	283	309	335	360	385	410	433	456	478	500
3	3	4	125	126	127	130	135	140	156	176	199	223	248	274	300	326	352	378	403	428	452	475	498	520
3	3	4	150	151	152	155	159	163	178	197	219	242	267	293	319	345	371	397	422	447	472	495	518	540
3	3	4	175	175	177	179	183	187	201	219	239	262	286	312	338	364	390	416	441	467	491	516	539	561
3	3	5	200	200	202	204	207	211	224	241	261	283	307	332	357	383	410	436	461	487	512	536	560	583
3	3	5	225	225	227	229	232	235	248	264	283	305	328	352	378	404	430	456	482	507	533	557	581	604
3	3	5	250	250	252	254	256	260	271	287	306	327	349	374	399	424	450	477	503	528	554	578	603	626
3	3	5	275	275	276	278	281	284	296	310	328	349	371	395	420	446	472	498	524	550	575	600	624	648
3	3	6	300	300	301	303	306	309	320	334	352	372	394	417	442	467	493	519	545	571	597	622	646	670
3	3	6	325	325	326	328	331	334	344	358	375	395	416	439	464	489	515	541	567	593	619	644	669	693
3	3	6	350	350	351	353	355	358	368	382	399	418	439	462	486	511	537	563	589	615	641	666	691	715
3	3	6	375	375	376	378	380	383	393	406	422	441	462	485	509	534	559	585	611	637	663	689	714	738
3	3	7	400	400	401	403	405	408	417	430	446	465	485	508	532	556	582	608	634	660	686	711	736	761
3	3	7	425	425	426	428	430	433	442	455	470	489	509	531	555	579	605	630	656	683	708	734	759	784
3	3	7	450	450	451	453	455	457	467	479	494	512	532	554	578	602	627	653	679	705	731	757	782	807
3	3	7	475	475	476	478	480	482	491	503	519	536	556	578	601	625	650	676	702	728	754	780	805	830
3	3	8	500	500	501	502	504	507	516	528	543	560	580	601	624	649	674	699	725	751	777	803	828	853
3	3	8	525	525	526	527	529	532	541	552	567	584	604	625	648	672	697	722	748	775	801	826	852	877
3	3	8	550	550	551	552	554	557	565	577	591	609	628	649	672	695	720	746	772	798	824	850	875	900
3	3	8	575	575	576	577	579	582	590	602	616	633	652	673	695	719	744	769	795	821	847	873	899	924
3	3	9	600	600	601	602	604	606	615	626	640	657	676	697	719	743	767	793	819	845	871	897	922	947
3	3	9	625	625	626	627	629	631	640	651	665	681	700	721	743	767	791	816	842	868	894	920	946	971
3	3	9	650	650	651	652	654	656	664	675	689	706	724	745	767	790	815	840	866	892	918	944	969	995
3	3	9	675	675	676	677	679	681	689	700	714	730	749	769	791	814	839	864	889	915	941	967	993	1018
3	3	10	700	700	701	702	704	706	714	725	738	755	773	793	815	838	862	888	913	939	965	991	1017	1042
3	3	10	725	725	726	727	729	731	739	750	763	779	797	817	839	862	886	910	935	961	987	1013	1039	1066
3	3	10	750	750	751	752	754	756	764	774	788	803	822	842	863	886	910	935	961	987	1013	1039	1065	1090
3	3	10	775	775	776	777	778	781	788	799	812	828	846	866	887	910	934	959	985	1011	1037	1063	1088	1114
3	3	11	800	800	800	802	803	806	813	824	837	853	870	890	912	934	958	983	1009	1035	1061	1087	1112	1138
3	3	11	825	825	825	827	828	830	838	848	862	877	895	914	936	959	983	1007	1033	1059	1085	1111	1136	1162
3	3	11	850	850	850	851	853	855	863	873	886	902	919	939	960	983	1007	1031	1057	1083	1109	1135	1160	1186
3	3	11	875	875	875	876	878	880	888	898	911	926	944	963	984	1007	1031	1055	1081	1107	1133	1159	1184	1210
3	3	12	900	900	900	901	903	905	913	923	936	951	968	988	1009	1031	1055	1080	1105	1131	1157	1183	1209	1234
3	3	12	925	925	925	926	928	930	937	947	960	975	993	1012	1033	1056	1079	1104	1129	1155	1181	1207	1233	1258
3	3	12	950	950	950	951	953	955	962	972	985	1000	1017	1037	1057	1080	1103	1128	1153	1179	1205	1231	1257	1282
3	3	12	975	975	975	976	978	980	987	997	1010	1025	1042	1061	1082	1104	1128	1152	1177	1203	1229	1255	1281	1306
3	3	13	1000	1000	1001	1001	1002	1005	1012	1022	1034	1049	1066	1085	1106	1129	1152	1176	1202	1227	1253	1279	1305	1331
3	3	1/4	0	11	23	34	45	57	85	113	141	168	195	222	249	275	300	325	349	373	395	418	439	459
3	3	1/4	25	28	34	43	53	64	91	120	148	176	204	232	259	286	312	338	363	387	411	434	456	477
3	3	1/4	50	51	56	62	70	79	104	131	159	187	216	244	272	299	326	352	378	403	428	451	474	496
3	3	1/4	75	76	79	84	90	98	120	146	173	201	229	258	286	314	341	368	394	420	445	469	493	515
3	3	1/4	100	101	103	107	113	119	139	163	189	217	245	273	301	329	357	385	411	438	463	488	512	535
3	3	1/4	125	126	128	131	136	142	160	182	207	234	262	290	318	346	374	402	429	456	482	507	531	555
3	3	1/4	150	151	152	156	160	165	182	203	227	253	280	308	336	364	392	420	448	475	501	527	551	575
3	3	1/4	175	176	177	180	184	189	204	224	247	272	299	326	354	383	411	439	467	494	521	547	572	596
3	3	1/4	200	201	202	205	208	213	227	246	268	293	319	346	374	402	430	459	486	514	541	567	592	617
3	3	1/4	225	225	227	229	233	237	251	269	290	314	339	366	394	422	450	479	507	534	561	588	613	638
3	3	1/4	250	250	252	254	257	261	274	292	312	335	360	387	414	442	471	499	527	555	582	609	635	660
3	3	1/4	275	275	277	279	282	286	298	315	335	357	382	408	435	463	491	520	548	576	603	630	656	682
3	3	1/4	300	300	302	304	306	310	322	338	358	380	404	430	457	484	513	541	569	597	625	652	678	704
3	3	1/4	325	325	327	328	331	335	346	362	381	403	426	452	479	506	534	562	591	619	646	674	700	726
3	3	1/4	350	350	351	353	356	359	371	386	404	426	449	474	501	528	556	584	612	641	668	696	722	748
3	3	1/4	375	375	376	378	381	384	395	410	428	449	472	497	523	550	578	606	634	663	691	718	745	771
3	3	1/4	400	400	401	403	406	409	419	434	452	472	495	519	545	572	600	628	657	685	713	740	767	794
3	3	1/4	425	425	426	428	430	434	444	458	475	496	518	542	568	595	623	651	679	707	735	763	790	816

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

VERTICAL ANGLES IN DEGREES	CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
3 1/4	7 3/4	450	450	451	453	455	458	469	482	499	519	541	566	591	618	645	673	702	730	758	786	813	839
3 1/4	8	475	475	476	478	480	483	493	507	523	543	565	589	614	641	668	696	724	753	781	808	836	862
3 1/4	8 1/4	500	500	501	503	505	508	518	531	548	567	589	612	637	664	691	719	747	775	804	831	859	885
3 1/4	8 1/2	525	525	526	528	530	533	542	556	572	591	612	636	661	687	714	742	770	798	827	854	882	909
3 1/4	8 3/4	550	550	551	553	555	558	567	580	596	615	636	659	684	710	737	765	793	821	850	878	905	932
3 1/4	9	575	575	576	578	580	582	592	605	620	639	660	683	708	734	761	788	816	845	873	901	928	955
3 1/4	9 1/4	600	600	601	602	605	607	616	629	645	663	684	707	731	757	784	812	840	868	896	924	952	979
3 1/4	9 1/2	625	625	626	627	629	632	641	654	669	687	708	731	755	781	808	835	863	891	920	948	975	1002
3 1/4	9 3/4	650	650	651	652	654	657	666	678	694	712	732	755	779	804	831	859	887	915	943	971	999	1026
3 1/4	10	675	675	676	677	679	682	691	703	718	736	756	779	803	828	855	882	910	938	967	995	1022	1050
3 1/4	10 1/4	700	700	701	702	704	707	716	728	743	760	780	803	827	852	879	906	934	962	990	1018	1046	1073
3 1/4	10 1/2	725	725	726	727	729	732	740	752	767	785	805	827	851	876	902	926	950	974	998	1026	1054	1081
3 1/4	10 3/4	749	750	751	752	754	756	765	777	792	809	829	851	875	900	926	953	981	1009	1037	1066	1093	1121
3 1/4	11	774	775	776	777	779	781	790	802	816	834	853	875	899	924	950	977	1005	1033	1061	1089	1117	1145
3 1/4	11 1/4	799	800	800	802	804	806	815	826	841	858	878	899	923	948	974	1001	1029	1057	1085	1113	1141	1168
3 1/4	11 1/2	824	825	825	827	829	831	839	851	865	883	902	924	947	972	998	1025	1053	1081	1109	1137	1165	1192
3 1/4	11 3/4	849	849	850	852	854	856	864	876	890	907	926	948	971	996	1022	1049	1076	1105	1133	1161	1189	1216
3 1/4	12	874	874	875	877	878	881	889	900	915	932	951	972	995	1020	1046	1073	1100	1128	1157	1185	1213	1240
3 1/4	12 1/4	899	899	900	901	903	906	914	925	939	956	975	997	1020	1044	1068	1094	1121	1148	1176	1205	1233	1264
3 1/4	12 1/2	924	924	925	926	928	931	939	950	964	981	1000	1021	1044	1068	1094	1121	1148	1176	1205	1233	1261	1288
3 1/4	12 3/4	949	949	950	951	953	955	964	975	989	1005	1024	1045	1068	1093	1118	1145	1172	1200	1229	1257	1285	1312
3 1/4	13	974	974	975	976	978	980	988	999	1013	1030	1049	1070	1093	1117	1143	1169	1197	1224	1253	1281	1309	1336
3 1/4	13 1/4	999	999	1000	1001	1003	1005	1013	1024	1038	1054	1073	1094	1117	1141	1167	1193	1221	1249	1277	1305	1333	1360
3 1/2	3 1/2	0	12	24	37	49	61	91	121	151	181	210	239	268	296	323	350	376	401	426	450	473	495
3 1/2	3 3/4	25	28	36	45	56	68	98	128	159	189	219	249	278	307	335	363	390	416	442	466	490	513
3 1/2	4	50	52	56	63	72	82	110	139	169	200	230	261	291	320	349	377	405	432	458	483	508	531
3 1/2	4 1/4	75	76	80	85	92	101	125	153	183	213	244	274	304	334	364	393	421	448	475	501	526	550
3 1/2	4 1/2	100	101	104	108	114	122	144	170	199	228	259	289	320	350	380	409	438	466	493	519	545	570
3 1/2	4 3/4	125	126	128	132	137	144	164	189	216	245	275	305	336	366	396	426	455	484	511	538	564	590
3 1/2	5	150	151	153	156	161	167	185	209	235	263	293	323	353	384	414	444	473	502	530	558	584	610
3 1/2	5 1/4	175	176	178	181	185	190	208	230	255	282	311	341	372	402	432	463	492	521	550	578	604	630
3 1/2	5 1/2	200	201	202	205	209	214	230	251	276	302	331	360	391	421	451	482	512	541	570	598	625	651
3 1/2	5 3/4	225	226	227	230	234	238	254	274	297	323	351	380	410	441	471	501	531	561	590	618	646	672
3 1/2	6	250	250	252	255	258	262	277	296	319	344	372	401	430	461	491	522	552	582	611	639	667	694
3 1/2	6 1/4	275	275	277	279	283	287	301	319	343	366	393	422	451	481	512	542	572	602	632	660	688	716
3 1/2	6 1/2	300	300	302	304	307	311	325	343	364	388	415	443	472	502	532	563	593	623	653	682	710	737
3 1/2	6 3/4	325	325	327	329	332	336	349	366	387	411	437	465	494	523	554	584	614	645	674	703	732	759
3 1/2	7	350	350	352	354	357	360	373	390	410	433	459	487	515	545	575	606	636	666	696	725	754	782
3 1/2	7 1/4	375	375	377	379	381	385	397	414	434	456	482	509	537	567	597	627	658	688	718	747	776	804
3 1/2	7 1/2	400	400	402	403	406	410	422	438	457	480	505	531	560	589	619	649	680	710	740	770	798	827
3 1/2	7 3/4	425	425	426	428	431	434	446	462	481	503	528	554	582	611	641	671	702	732	762	792	821	849
3 1/2	8	450	450	451	453	456	459	471	486	505	526	551	577	603	628	656	684	714	744	774	804	834	864
3 1/2	8 1/4	475	475	476	478	481	484	495	510	529	550	574	600	628	656	686	716	747	777	807	837	866	895
3 1/2	8 1/2	500	500	501	503	506	509	520	534	553	574	597	623	651	679	709	739	769	800	830	860	889	918
3 1/2	8 3/4	525	525	526	528	530	534	544	559	577	598	621	647	674	702	732	762	792	823	853	883	912	941
3 1/2	9	550	550	551	553	555	558	569	583	601	622	645	670	697	725	755	785	815	845	876	906	935	964
3 1/2	9 1/4	575	575	576	578	580	583	594	608	625	645	668	694	720	749	778	808	838	868	899	929	958	987
3 1/2	9 1/2	600	600	601	603	605	608	618	632	649	670	692	717	744	772	801	831	861	891	922	952	982	1011
3 1/2	9 3/4	625	625	626	628	630	633	643	657	674	694	716	741	767	795	824	854	884	915	945	975	1005	1034
3 1/2	10	650	650	651	653	655	658	668	681	698	718	740	765	791	819	848	878	908	938	968	999	1028	1057
3 1/2	10 1/4	675	675	676	677	680	683	692	706	722	742	764	789	815	843	871	901	931	961	992	1022	1052	1081
3 1/2	10 1/2	700	700	701	702	705	707	717	730	747	766	788	813	839	866	895	924	955	985	1015	1045	1075	1104
3 1/2	10 3/4	725	725	726	727	730	732	742	755	771	791	812	837	862	890	919	948	978	1008	1039	1069	1099	1128
3 1/2	11	749	749	750	751	752	754	757	767	780	796	815	837	861	886	914	942	972	1002	1032	1062	1093	1122
3 1/2	11 1/4	774	774	775	777	779	782	791	804	820	839	861	885	910	938	966	995	1025	1056	1086	1116	1146	1175

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
3 1/2	11 1/2	799	800	801	802	804	807	816	829	845	864	885	909	934	961	990	1019	1049	1079	1110	1140	1170	1199
3 1/2	11 3/4	824	825	826	827	829	832	841	854	869	888	909	933	958	985	1014	1043	1073	1103	1133	1164	1194	1223
3 1/2	12	849	850	851	852	854	857	866	878	894	913	934	957	982	1009	1038	1067	1097	1127	1157	1187	1217	1247
3 1/2	12 1/4	874	875	877	879	882	889	903	919	937	958	981	1007	1033	1062	1091	1120	1151	1181	1211	1241	1271	
3 1/2	12 1/2	899	899	900	902	904	906	915	928	943	962	982	1006	1031	1057	1085	1114	1144	1174	1205	1235	1265	1295
3 1/2	12 3/4	924	924	925	927	929	931	940	952	968	986	1007	1030	1055	1082	1109	1138	1168	1198	1229	1259	1289	1318
3 1/2	13	949	949	950	952	954	956	965	977	992	1011	1031	1054	1079	1106	1134	1162	1192	1222	1252	1283	1313	1342
3 1/2	13 1/4	974	974	975	976	978	981	990	1002	1017	1035	1056	1079	1103	1130	1158	1186	1216	1246	1276	1307	1337	1366
3 1/2	13 1/2	999	999	1000	1001	1003	1006	1015	1027	1042	1060	1080	1103	1128	1154	1182	1211	1240	1270	1300	1331	1361	1390
3 3/4	3 3/4	0	13	26	39	52	65	98	130	162	194	225	256	287	317	346	375	403	430	456	482	506	530
3 3/4	4	25	37	48	57	65	75	86	116	147	180	212	245	277	309	341	372	402	432	460	488	515	541
3 3/4	4 1/4	50	52	57	65	75	86	116	147	180	212	245	277	309	341	372	402	432	460	488	515	541	566
3 3/4	4 1/2	75	76	80	86	94	104	131	161	193	225	258	291	323	355	386	417	447	477	505	533	560	585
3 3/4	4 3/4	100	101	104	109	116	124	149	177	208	240	273	305	338	370	402	433	464	494	523	551	578	605
3 3/4	5	125	126	129	133	139	146	168	195	225	256	289	321	354	386	419	450	481	512	541	570	598	624
3 3/4	5 1/4	150	151	153	157	162	169	189	215	244	274	306	338	371	404	436	468	499	530	560	589	617	645
3 3/4	5 1/2	175	176	178	181	186	192	211	235	263	293	324	356	389	421	454	486	518	549	579	609	637	665
3 3/4	5 3/4	200	201	203	206	210	216	234	257	283	312	343	375	407	440	473	505	537	568	599	629	658	686
3 3/4	6	225	226	227	230	234	240	257	279	304	333	363	395	427	459	492	524	557	588	619	649	678	707
3 3/4	6 1/4	250	251	252	255	259	264	280	301	326	354	383	415	447	479	512	544	577	608	640	670	699	728
3 3/4	6 1/2	275	276	277	280	283	288	304	324	348	375	404	435	467	499	532	565	597	629	660	691	721	749
3 3/4	6 3/4	300	300	302	305	308	312	327	347	370	397	426	456	488	520	552	585	618	650	681	712	742	771
3 3/4	7	325	325	327	329	333	337	351	370	393	419	447	478	509	541	573	606	639	671	702	734	764	793
3 3/4	7 1/4	350	350	352	354	357	362	375	394	416	442	470	499	530	562	595	627	660	692	724	755	786	815
3 3/4	7 1/2	375	375	377	379	382	386	400	418	439	464	492	521	552	584	616	649	681	713	746	777	808	837
3 3/4	7 3/4	400	400	402	404	407	411	424	441	463	487	514	544	574	606	638	670	703	735	768	799	830	860
3 3/4	8	425	425	427	429	432	435	448	465	486	510	537	566	596	628	660	692	725	757	790	821	852	882
3 3/4	8 1/4	450	450	452	454	457	460	473	489	510	534	560	589	619	650	682	714	747	780	812	844	875	905
3 3/4	8 1/2	475	475	476	479	481	485	497	514	534	557	583	612	641	672	704	737	769	802	834	866	897	927
3 3/4	8 3/4	500	500	501	503	506	510	522	538	558	581	607	635	664	695	727	759	792	824	857	889	920	950
3 3/4	9	525	525	526	528	531	534	546	562	582	605	630	658	687	718	750	782	814	847	879	911	943	973
3 3/4	9 1/4	550	550	551	553	556	559	571	586	606	628	654	681	710	741	772	805	837	870	902	934	966	996
3 3/4	9 1/2	575	575	576	578	581	584	595	611	630	652	677	704	733	764	795	827	860	893	925	957	989	1019
3 3/4	9 3/4	600	600	601	603	606	609	620	635	654	676	701	728	757	787	818	850	883	916	948	980	1012	1043
3 3/4	10	625	625	626	628	630	634	645	660	678	700	725	751	780	810	842	874	906	939	971	1003	1035	1066
3 3/4	10 1/4	650	650	651	653	655	659	669	684	703	724	748	775	804	834	865	897	929	962	994	1026	1058	1089
3 3/4	10 1/2	675	675	676	678	680	683	694	709	727	748	772	799	827	857	888	920	952	985	1017	1050	1081	1112
3 3/4	10 3/4	700	700	701	703	705	708	719	733	751	772	796	823	851	881	912	943	976	1008	1041	1073	1105	1136
3 3/4	11	725	725	726	728	730	733	744	758	776	797	820	847	875	904	935	967	999	1032	1064	1096	1128	1159
3 3/4	11 1/4	749	750	751	753	755	758	768	782	800	821	845	870	896	928	959	990	1022	1055	1087	1120	1152	1183
3 3/4	11 1/2	774	775	776	777	780	783	793	807	825	845	869	894	922	952	982	1014	1046	1078	1111	1143	1175	1207
3 3/4	11 3/4	799	800	801	802	805	808	818	832	849	870	893	918	946	975	1006	1037	1070	1102	1135	1167	1199	1230
3 3/4	12	824	825	826	827	830	832	843	856	874	894	917	943	970	999	1030	1061	1093	1126	1158	1190	1222	1254
3 3/4	12 1/4	849	850	851	852	854	857	867	881	898	918	941	967	994	1023	1053	1085	1117	1149	1182	1214	1246	1278
3 3/4	12 1/2	874	874	875	877	879	882	892	906	923	943	966	991	1018	1047	1077	1109	1141	1173	1205	1238	1270	1301
3 3/4	12 3/4	899	899	900	902	904	907	917	930	947	967	990	1015	1042	1071	1101	1132	1164	1197	1229	1262	1294	1325
3 3/4	13	924	924	925	927	929	932	942	955	972	992	1014	1039	1066	1095	1125	1156	1188	1220	1253	1285	1317	1349
3 3/4	13 1/4	949	949	950	952	954	957	966	980	996	1016	1038	1063	1090	1119	1149	1180	1212	1244	1277	1309	1341	1373
3 3/4	13 1/2	974	974	975	977	979	982	991	1004	1021	1040	1063	1088	1114	1143	1173	1204	1236	1268	1301	1333	1365	1397
3 3/4	13 3/4	999	999	1000	1002	1004	1006	1016	1029	1046	1065	1087	1112	1139	1167	1197	1228	1260	1292	1324	1357	1389	1421
4	4	0	14	28	42	56	70	104	139	173	207	240	273	306	338	369	400	429	458	487	514	540	565
4	4 1/4	25	38	50	63	76	89	121	145	180	215	249	283	316	349	381	413	443	473	502	530	557	583
4	4 1/2	50	52	58	67	77	89	121	155	190	225	260	294	328	362	395	427	458	489	518	547	575	602
4	4 3/4	75	77	81	88	97	107	136	169	203	238	272	307	342	376	409	442	474	505	535	565	593	620
4	5	100	101	105	110	118	127	154	185	218	252	287	322	356	391	425	458	490	522	553	583	612	640

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
4	5 1/4	125	126	129	134	140	148	173	202	234	268	302	337	372	407	441	475	508	540	571	602	631	659
4	5 1/2	150	151	154	158	164	171	194	221	252	285	319	354	389	423	458	492	525	558	590	621	651	679
4	5 3/4	175	176	178	182	187	194	215	241	271	303	337	371	406	441	476	510	544	577	609	640	670	700
4	6	200	201	203	206	211	217	237	262	291	323	356	390	425	459	494	529	563	596	628	660	691	720
4	6 1/4	225	226	228	231	236	241	260	284	312	343	375	409	443	478	513	548	582	615	648	680	711	741
4	6 1/2	250	251	252	256	260	265	283	306	333	363	395	429	463	498	533	567	602	635	668	701	732	762
4	6 3/4	275	276	277	280	284	289	307	329	355	384	416	449	483	518	552	587	622	656	689	721	753	784
4	7	300	301	302	305	309	314	330	352	377	406	437	470	503	538	573	608	642	676	710	742	774	805
4	7 1/4	325	325	327	330	333	338	354	375	400	428	458	491	524	559	593	628	663	697	731	764	796	827
4	7 1/2	350	350	352	355	358	363	378	398	422	450	480	512	545	580	614	649	684	718	752	785	817	849
4	7 3/4	375	375	377	379	383	387	402	422	445	473	502	534	567	601	636	670	705	740	774	807	839	871
4	8	400	400	402	404	408	412	426	445	469	495	525	556	589	623	657	692	727	761	795	829	861	893
4	8 1/4	425	425	427	429	432	436	450	469	492	518	547	578	611	644	679	714	748	783	817	851	883	915
4	8 1/2	450	450	452	454	457	461	475	493	516	541	570	601	633	666	701	735	770	805	839	873	906	938
4	8 3/4	475	475	477	479	482	486	499	517	539	565	593	623	655	689	723	758	792	827	861	895	928	960
4	9	500	500	502	504	507	511	524	541	563	588	616	646	678	711	745	780	815	849	884	918	951	983
4	9 1/4	525	525	527	529	532	535	548	566	587	612	639	669	701	734	768	802	837	872	906	940	973	1006
4	9 1/2	550	550	551	554	556	560	573	590	611	635	663	692	724	756	790	825	859	894	929	963	996	1029
4	9 3/4	575	575	576	578	581	585	597	614	635	659	686	715	747	779	813	847	882	917	951	986	1019	1052
4	10	600	600	601	603	606	610	623	638	659	683	710	739	770	802	836	870	905	940	974	1008	1042	1075
4	10 1/4	625	625	626	628	631	635	647	663	683	707	733	762	793	825	859	893	928	963	997	1031	1065	1098
4	10 1/2	650	650	651	653	656	659	671	687	707	731	757	786	816	849	882	916	951	986	1020	1054	1088	1121
4	10 3/4	675	675	676	678	681	684	696	712	732	755	781	809	840	872	905	939	974	1009	1043	1078	1111	1144
4	11	700	700	701	703	706	709	721	736	756	779	805	833	863	895	928	962	997	1032	1066	1101	1135	1168
4	11 1/4	725	725	726	728	730	734	745	761	780	803	829	857	887	919	952	986	1020	1055	1090	1124	1158	1191
4	11 1/2	749	750	751	753	755	759	770	785	805	827	853	881	911	942	975	1009	1044	1078	1113	1147	1181	1214
4	11 3/4	774	775	776	778	780	784	795	810	829	851	877	904	934	966	999	1032	1067	1102	1136	1171	1205	1238
4	12	799	800	801	803	805	808	819	834	853	876	901	928	958	989	1022	1056	1090	1125	1160	1194	1228	1261
4	12 1/4	824	825	826	828	830	833	844	859	878	900	925	952	982	1013	1046	1080	1114	1148	1183	1218	1252	1285
4	12 1/2	849	850	851	852	855	858	869	884	902	924	949	976	1006	1037	1070	1103	1137	1172	1207	1241	1275	1309
4	12 3/4	874	875	876	877	880	883	894	908	927	948	973	1000	1030	1061	1093	1127	1161	1195	1230	1265	1299	1332
4	13	899	899	900	902	905	908	918	933	951	973	997	1024	1054	1085	1117	1150	1185	1219	1254	1288	1322	1356
4	13 1/4	924	924	925	927	930	933	943	958	976	997	1022	1049	1078	1108	1141	1174	1208	1243	1277	1312	1346	1380
4	13 1/2	949	949	950	952	954	957	968	982	1000	1022	1046	1073	1102	1132	1165	1198	1232	1266	1301	1336	1370	1403
4	13 3/4	974	974	975	977	979	982	993	1007	1025	1046	1070	1097	1126	1156	1188	1222	1256	1290	1325	1359	1394	1427
4	14	999	999	1000	1002	1004	1007	1017	1032	1049	1070	1094	1121	1150	1180	1212	1246	1280	1314	1349	1383	1417	1451
4	1 1/4	0	15	30	44	59	74	111	147	184	220	255	290	325	359	392	425	456	487	517	546	574	600
4	1 1/2	25	29	39	52	66	80	117	154	191	228	264	300	335	370	404	438	470	502	533	562	591	618
4	1 3/4	50	52	59	69	80	93	127	164	201	238	275	311	347	383	418	452	485	517	549	579	609	637
4	2	75	77	82	89	99	110	142	177	213	250	287	324	360	396	432	467	500	534	566	597	627	656
4	2 1/4	100	101	105	112	120	129	159	192	227	264	301	338	375	411	447	482	517	550	583	615	645	675
4	2 1/2	125	126	129	135	142	151	178	209	244	279	316	353	390	427	463	499	534	568	601	633	664	694
4	2 3/4	150	151	154	159	165	173	198	228	261	296	333	370	407	443	480	516	551	586	620	652	684	714
4	3	175	176	178	183	189	196	219	248	280	314	350	387	424	461	497	534	569	604	638	671	703	734
4	3 1/4	200	201	203	207	212	219	241	268	299	333	369	405	442	479	516	552	588	623	658	691	724	755
4	3 1/2	225	226	228	232	237	243	263	290	321	353	388	424	460	497	534	571	607	643	677	711	744	776
4	3 3/4	250	251	253	256	261	267	286	311	341	373	407	443	480	517	553	590	627	662	697	731	765	796
4	4	275	276	278	281	285	291	310	334	362	394	428	463	499	536	573	610	647	682	718	752	785	818
4	4 1/4	300	301	302	306	310	315	333	356	384	415	448	483	519	556	593	630	667	703	736	773	807	839
4	4 1/2	325	326	327	330	334	339	357	379	406	437	470	504	540	577	614	650	687	724	759	794	828	861
4	4 3/4	350	351	352	355	359	364	381	403	429	459	491	525	561	597	634	671	708	744	780	815	849	882
4	5	375	375	377	380	384	388	405	426	452	481	513	547	582	618	655	692	729	766	802	837	871	904
4	5 1/4	400	400	402	405	408	413	429	449	475	503	535	569	604	640	677	713	750	787	823	858	893	926
4	5 1/2	425	425	427	430	433	438	453	473	498	526	557	591	625	661	698	735	772	809	845	880	915	949
4	5 3/4	450	450	452	454	458	462	477	497	521	549	580	613	647	683	720	757	794	830	867	902	937	971

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
4 1/4	9	475	475	477	479	483	487	501	521	545	572	603	635	670	705	742	779	815	852	889	924	959	993
4 1/4	9 1/4	500	500	502	504	507	512	526	545	568	596	626	658	692	727	764	801	838	874	911	947	982	1016
4 1/4	9 1/2	525	525	527	529	532	536	550	569	592	619	649	681	715	750	786	823	860	897	933	969	1004	1039
4 1/4	9 3/4	550	550	552	554	557	561	575	593	616	642	672	704	737	772	808	845	882	919	956	992	1027	1061
4 1/4	10	575	575	577	579	582	586	599	617	640	666	695	727	760	795	831	868	905	941	978	1014	1050	1084
4 1/4	10 1/4	600	600	601	604	607	611	624	642	664	690	719	750	783	818	854	890	927	964	1001	1037	1072	1107
4 1/4	10 1/2	625	625	626	629	632	635	648	666	688	713	742	773	806	841	877	913	950	987	1023	1060	1095	1130
4 1/4	10 3/4	650	650	651	653	656	660	673	690	712	737	766	796	829	864	899	936	973	1010	1046	1083	1118	1153
4 1/4	11	675	675	676	678	681	685	698	715	736	761	789	820	853	887	922	959	996	1032	1069	1106	1141	1176
4 1/4	11 1/4	700	700	701	703	706	710	722	739	760	785	813	843	876	910	946	982	1019	1055	1092	1129	1164	1199
4 1/4	11 1/2	725	725	726	728	731	735	747	764	785	809	837	867	899	934	969	1005	1042	1079	1115	1152	1188	1223
4 1/4	11 3/4	749	749	751	753	756	759	772	788	809	833	861	891	923	957	992	1028	1065	1102	1138	1175	1211	1246
4 1/4	12	774	774	776	778	781	784	796	813	833	857	885	915	947	980	1015	1051	1088	1125	1162	1198	1234	1269
4 1/4	12 1/4	799	799	801	803	806	809	821	837	858	882	909	938	970	1004	1039	1075	1111	1148	1185	1222	1258	1293
4 1/4	12 1/2	824	824	825	828	830	834	846	862	882	906	933	962	994	1027	1062	1098	1135	1171	1208	1245	1281	1316
4 1/4	12 3/4	849	849	851	853	855	859	870	887	907	930	957	986	1018	1051	1086	1122	1158	1195	1232	1268	1304	1340
4 1/4	13	874	874	876	878	880	884	895	911	931	954	981	1010	1041	1075	1109	1145	1182	1218	1255	1292	1328	1363
4 1/4	13 1/4	899	899	901	902	905	908	920	936	955	979	1003	1029	1058	1089	1122	1157	1192	1229	1265	1302	1339	1375
4 1/4	13 1/2	924	924	925	927	930	933	945	960	980	1003	1029	1058	1089	1122	1157	1192	1229	1265	1302	1339	1375	1411
4 1/4	13 3/4	949	949	950	952	955	958	969	985	1004	1027	1053	1082	1113	1146	1181	1216	1252	1289	1326	1362	1399	1434
4 1/4	14	974	974	975	977	980	983	994	1010	1029	1052	1078	1106	1137	1170	1204	1239	1276	1313	1349	1386	1422	1458
4 1/4	14 1/4	999	999	1000	1002	1005	1008	1019	1034	1053	1076	1102	1130	1161	1194	1228	1263	1300	1336	1373	1410	1446	1482
4 1/2	4 1/2	0	16	31	47	63	78	117	156	195	233	270	308	344	380	415	450	483	516	547	578	607	636
4 1/2	4 3/4	25	30	41	54	69	84	123	162	201	240	279	317	354	391	427	463	497	530	563	594	625	654
4 1/2	5	50	53	60	70	83	97	133	172	211	250	289	328	366	404	440	476	512	546	579	611	642	672
4 1/2	5 1/4	75	77	82	91	101	113	147	185	223	262	301	340	379	417	455	491	527	562	596	629	660	691
4 1/2	5 1/2	100	101	106	113	122	132	164	199	237	276	315	354	393	432	470	507	543	579	613	647	679	710
4 1/2	5 3/4	125	126	130	136	144	153	182	216	253	291	330	369	408	447	485	523	560	596	631	665	698	729
4 1/2	6	150	151	154	160	167	175	202	234	270	308	346	385	425	464	502	540	577	614	649	684	717	749
4 1/2	6 1/4	175	176	179	184	190	198	223	254	288	325	363	402	441	481	519	558	595	632	668	703	737	769
4 1/2	6 1/2	200	201	204	208	214	221	245	274	308	344	381	420	459	498	537	576	614	651	687	722	757	789
4 1/2	6 3/4	225	226	228	232	238	245	267	295	328	363	400	438	477	517	556	594	633	670	707	742	777	810
4 1/2	7	250	251	253	257	262	268	290	317	348	383	420	458	496	535	575	614	652	690	726	762	797	831
4 1/2	7 1/4	275	276	278	281	286	292	313	339	369	403	440	477	516	555	594	633	672	709	747	783	818	852
4 1/2	7 1/2	300	301	303	306	311	317	336	361	391	424	460	497	536	575	614	653	692	730	767	803	839	873
4 1/2	7 3/4	325	326	328	331	335	341	360	384	413	446	481	518	556	595	634	673	712	750	788	824	860	895
4 1/2	8	350	351	352	356	360	365	383	407	435	467	502	539	577	615	654	693	732	771	809	846	881	916
4 1/2	8 1/4	375	376	377	380	384	390	407	430	458	489	524	560	598	636	675	714	753	792	830	867	903	938
4 1/2	8 1/2	400	400	402	405	409	414	431	454	481	512	546	581	619	657	696	735	774	813	851	888	925	960
4 1/2	8 3/4	425	425	427	430	434	439	455	477	504	534	568	603	640	679	717	757	796	834	873	910	947	982
4 1/2	9	450	450	452	455	459	463	479	501	527	557	590	625	662	700	739	778	817	856	894	932	969	1004
4 1/2	9 1/4	475	475	477	480	483	488	504	525	551	580	613	647	684	722	761	800	839	878	916	954	991	1026
4 1/2	9 1/2	500	500	502	504	508	513	528	549	574	603	635	670	706	744	783	822	861	900	938	976	1013	1049
4 1/2	9 3/4	525	525	527	529	533	537	552	573	598	626	658	692	729	766	805	844	883	922	960	998	1035	1071
4 1/2	10	550	550	552	554	558	562	577	597	621	645	673	704	738	771	809	849	888	927	966	1005	1043	1080
4 1/2	10 1/4	575	575	577	579	582	587	601	621	645	673	704	738	771	809	849	888	927	966	1005	1043	1080	1117
4 1/2	10 1/2	600	600	602	604	607	612	626	645	669	693	720	751	784	820	856	894	932	969	1005	1043	1080	1117
4 1/2	10 3/4	625	625	627	629	632	636	650	669	693	720	751	784	820	856	894	932	969	1005	1043	1080	1117	1153
4 1/2	11	650	650	651	654	657	661	675	694	717	744	774	807	843	879	917	956	995	1034	1073	1111	1149	1185
4 1/2	11 1/4	675	675	676	679	682	686	700	718	741	768	798	831	866	902	940	979	1018	1057	1095	1134	1172	1208
4 1/2	11 1/2	700	700	701	704	707	711	724	743	765	792	822	854	889	925	963	1001	1040	1079	1118	1157	1195	1231
4 1/2	11 3/4	725	725	726	728	732	735	749	767	789	816	845	878	912	948	986	1024	1063	1102	1141	1180	1218	1255
4 1/2	12	749	749	750	751	753	756	760	773	791	814	840	869	901	936	972	1009	1047	1086	1125	1164	1203	1241
4 1/2	12 1/4	774	774	775	776	778	781	785	798	816	838	864	893	925	959	995	1032	1071	1109	1148	1187	1226	1264
4 1/2	12 1/2	799	799	801	803	806	810	823	840	862	888	917	949	983	1018	1056	1094	1133	1172	1211	1249	1287	1324

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
4 1/2	12 3/4	824	825	826	828	831	835	847	865	887	912	941	972	1006	1042	1079	1117	1156	1195	1234	1272	1310	1348
4 1/2	13	849	850	851	853	856	860	872	889	911	936	965	996	1030	1065	1102	1140	1179	1218	1257	1296	1334	1371
4 1/2	13 1/4	874	875	876	878	881	884	897	914	935	960	989	1020	1054	1089	1126	1164	1202	1241	1280	1319	1357	1395
4 1/2	13 1/2	899	899	901	903	906	909	922	939	960	985	1013	1044	1077	1113	1149	1187	1226	1265	1304	1342	1381	1418
4 1/2	13 3/4	924	924	926	928	930	934	946	963	984	1009	1037	1068	1101	1136	1173	1211	1249	1288	1327	1366	1404	1442
4 1/2	14	949	949	951	953	955	959	971	988	1009	1033	1061	1092	1125	1160	1197	1234	1273	1312	1351	1389	1428	1465
4 1/2	14 1/4	974	974	975	977	980	984	996	1012	1033	1057	1085	1116	1149	1184	1220	1258	1296	1335	1374	1413	1451	1489
4 1/2	14 1/2	999	999	1000	1002	1005	1008	1020	1037	1057	1082	1109	1140	1173	1208	1244	1282	1320	1359	1398	1436	1475	1512
4 3/4	4 3/4	0	17	33	50	66	83	124	165	205	246	285	325	363	401	438	474	510	544	578	610	641	671
4 3/4	5	25	30	42	57	72	88	130	171	212	253	294	334	373	412	450	487	524	559	593	626	658	689
4 3/4	5 1/4	50	53	61	72	86	100	139	180	222	263	304	345	385	425	463	501	538	574	609	643	676	707
4 3/4	5 1/2	75	77	83	92	103	116	153	192	233	275	316	357	398	438	477	516	554	590	626	660	694	726
4 3/4	5 3/4	100	102	106	114	124	135	169	207	247	288	329	371	412	452	492	531	570	607	643	678	712	745
4 3/4	6	125	126	130	137	145	156	187	223	262	303	344	385	427	468	508	548	586	624	661	697	731	764
4 3/4	6 1/4	150	151	155	160	168	177	207	241	279	319	360	401	443	484	524	564	604	642	679	715	750	784
4 3/4	6 1/2	175	176	179	184	191	200	227	260	297	336	377	418	459	500	541	582	621	660	698	734	770	804
4 3/4	6 3/4	200	201	204	209	215	223	249	280	316	354	394	435	477	518	559	600	640	679	717	754	790	824
4 3/4	7	225	226	229	233	239	246	271	301	336	373	413	453	495	536	577	618	658	698	736	773	810	845
4 3/4	7 1/4	250	251	253	257	263	270	293	322	356	393	432	472	513	555	596	637	677	717	756	793	830	865
4 3/4	7 1/2	275	276	278	282	287	294	316	344	377	413	452	492	532	574	615	656	697	737	776	814	851	886
4 3/4	7 3/4	300	303	307	312	318	324	339	366	398	434	472	511	552	593	635	676	716	757	796	834	871	907
4 3/4	8	325	326	328	331	336	342	362	389	420	455	492	532	572	613	654	696	737	777	816	855	892	929
4 3/4	8 1/4	350	351	353	356	361	366	386	412	442	476	513	552	592	633	675	716	757	797	837	876	914	950
4 3/4	8 1/2	375	376	378	381	385	391	410	435	465	498	535	573	613	654	695	736	778	818	858	897	935	972
4 3/4	8 3/4	400	401	402	406	410	415	434	458	487	520	556	595	634	675	716	757	798	839	879	918	957	993
4 3/4	9	425	426	427	430	435	440	458	481	510	543	578	616	655	696	737	778	820	860	901	940	978	1015
4 3/4	9 1/4	450	450	452	455	459	464	482	505	533	565	598	636	677	717	758	800	841	882	922	962	1000	1037
4 3/4	9 1/2	475	475	477	480	484	489	506	529	556	588	623	660	699	739	780	821	862	903	944	983	1022	1060
4 3/4	9 3/4	500	500	502	505	509	514	530	553	580	611	645	682	721	761	802	843	884	925	966	1005	1044	1082
4 3/4	10	525	525	527	530	533	538	555	577	601	627	657	691	727	765	805	845	887	928	969	1010	1050	1089
4 3/4	10 1/4	550	550	552	555	558	563	579	601	627	657	691	727	765	805	845	887	928	969	1010	1050	1089	1127
4 3/4	10 1/2	575	575	577	579	583	588	603	625	651	681	714	750	788	827	868	909	950	991	1032	1072	1111	1149
4 3/4	10 3/4	600	600	602	604	608	612	628	649	674	704	737	773	810	850	890	931	972	1013	1054	1094	1134	1172
4 3/4	11	625	625	627	629	633	637	652	673	698	727	760	796	833	872	912	953	995	1036	1077	1117	1156	1195
4 3/4	11 1/4	650	650	652	654	658	662	677	697	722	751	783	819	856	895	935	976	1017	1058	1099	1140	1179	1218
4 3/4	11 1/2	675	675	677	679	682	687	701	721	746	775	807	842	879	918	958	999	1040	1081	1122	1162	1202	1241
4 3/4	11 3/4	700	700	701	704	707	711	726	746	770	799	830	865	902	941	981	1021	1062	1104	1145	1185	1225	1264
4 3/4	12	725	725	726	729	732	736	751	770	794	822	854	888	925	964	1003	1044	1085	1126	1167	1208	1248	1287
4 3/4	12 1/4	749	750	751	754	757	761	775	795	818	846	878	912	948	987	1026	1067	1108	1149	1190	1231	1271	1310
4 3/4	12 1/2	774	775	776	779	782	786	800	819	843	870	901	935	972	1010	1050	1090	1131	1172	1213	1254	1294	1333
4 3/4	12 3/4	799	800	801	803	807	811	825	843	867	894	925	959	995	1033	1073	1113	1154	1195	1236	1277	1317	1356
4 3/4	13	824	825	826	828	831	835	849	868	891	918	949	983	1006	1042	1080	1119	1159	1200	1241	1282	1323	1363
4 3/4	13 1/4	849	850	851	853	856	860	874	892	915	942	973	1003	1036	1073	1113	1154	1195	1236	1277	1317	1357	1396
4 3/4	13 1/2	874	875	876	878	881	885	899	917	940	967	997	1030	1066	1103	1143	1183	1224	1265	1306	1346	1387	1426
4 3/4	13 3/4	899	900	901	903	906	910	923	941	964	991	1021	1054	1089	1127	1166	1206	1247	1288	1329	1370	1410	1449
4 3/4	14	924	924	926	928	931	935	948	966	988	1015	1045	1078	1113	1150	1189	1229	1270	1311	1352	1393	1433	1473
4 3/4	14 1/4	949	949	951	953	956	960	973	991	1013	1039	1069	1102	1137	1174	1213	1253	1294	1335	1376	1416	1457	1496
4 3/4	14 1/2	974	974	976	978	981	984	997	1015	1037	1063	1093	1126	1161	1198	1236	1276	1317	1358	1399	1440	1480	1520
4 3/4	14 3/4	999	999	1000	1003	1005	1009	1022	1040	1062	1088	1117	1149	1184	1221	1260	1300	1340	1381	1422	1463	1504	1543
5	5	0	17	35	52	70	87	130	173	216	258	300	342	382	422	461	499	537	573	608	642	675	706
5	5 1/4	25	31	44	59	76	93	136	179	223	266	309	351	392	433	473	512	550	587	623	658	692	724
5	5 1/2	50	53	62	74	89	104	146	189	232	276	319	362	404	445	486	526	565	603	640	675	709	742
5	5 3/4	75	77	84	94	106	120	159	200	244	287	331	374	417	459	500	541	580	619	656	692	727	761
5	6	100	102	107	115	126	138	174	215	257	300	344	387	430	473	515	556	596	635	673	710	746	780
5	6 1/4	125	127	131	138	147	158	192	231	272	315	358	402	445	488	530	572	613	652	691	728	764	799

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
5	6 1/2	150	151	155	161	170	180	211	248	288	331	374	417	461	504	547	589	630	670	709	747	783	819
5	6 3/4	175	176	180	185	193	202	231	267	306	347	390	434	477	520	563	606	647	688	727	766	803	839
5	7	200	201	204	209	216	225	253	286	325	365	408	451	494	538	581	623	665	706	746	785	823	859
5	7 1/4	225	226	229	234	240	248	274	307	344	384	426	469	512	555	599	642	684	725	765	805	843	879
5	7 1/2	250	251	254	258	264	272	297	328	364	403	444	487	530	574	617	660	703	744	785	824	863	900
5	7 3/4	275	276	278	283	288	296	319	349	385	423	464	506	549	593	636	679	722	764	805	845	883	920
5	8	300	301	303	307	313	319	342	371	406	443	484	526	569	612	655	699	741	784	825	865	904	941
5	8 1/4	325	326	328	332	337	344	365	394	429	464	504	546	588	632	675	718	761	804	845	886	925	963
5	8 1/2	350	351	353	357	362	368	389	416	447	486	525	566	608	652	695	738	782	824	866	906	946	984
5	8 3/4	375	376	378	381	386	392	413	439	471	507	546	587	629	672	715	759	802	845	886	927	967	1006
5	9	400	401	403	406	411	417	436	463	494	529	567	608	650	693	736	779	823	865	907	949	988	1027
5	9 1/4	425	426	428	431	435	441	460	486	516	551	589	629	671	714	757	800	844	886	929	970	1010	1049
5	9 1/2	450	451	452	456	460	466	484	509	539	574	611	651	692	735	778	821	865	908	950	991	1032	1071
5	9 3/4	475	477	478	480	485	490	508	533	562	596	633	672	714	756	799	843	886	929	971	1013	1054	1093
5	10	500	500	502	505	509	515	533	557	586	619	655	694	735	778	821	864	908	951	993	1035	1076	1115
5	10 1/4	525	525	527	530	534	539	557	580	609	642	678	717	757	799	842	886	929	972	1015	1057	1098	1137
5	10 1/2	550	550	552	555	559	564	581	604	632	665	701	739	780	821	864	908	951	994	1037	1079	1120	1160
5	10 3/4	575	575	577	580	584	589	606	628	656	688	723	762	802	844	886	930	973	1016	1059	1101	1142	1182
5	11	600	600	602	605	609	613	630	652	680	711	746	784	824	866	908	952	995	1038	1081	1123	1165	1205
5	11 1/4	625	625	627	630	633	638	654	676	703	735	769	807	847	888	931	974	1017	1061	1103	1146	118	

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
5 1/2	14	849	850	851	854	858	863	879	902	929	962	998	1038	1080	1125	1171	1218	1265	1313	1360	1407	1453	1498
5 1/2	14 1/4	874	875	876	879	883	888	904	926	954	986	1022	1061	1104	1148	1194	1240	1288	1335	1383	1430	1476	1521
5 1/2	14 1/2	899	900	901	904	908	913	928	950	978	1010	1046	1085	1127	1171	1217	1263	1311	1358	1406	1453	1499	1544
5 1/2	14 3/4	924	925	926	929	932	937	953	975	1002	1034	1069	1108	1150	1194	1240	1286	1334	1381	1429	1476	1522	1567
5 1/2	15	949	949	951	954	957	962	978	999	1026	1058	1093	1132	1174	1217	1263	1309	1357	1404	1452	1499	1545	1590
5 1/2	15 1/4	974	974	976	978	982	987	1002	1024	1050	1082	1117	1156	1197	1241	1286	1333	1380	1427	1475	1522	1568	1614
5 1/2	15 1/2	999	999	1001	1003	1007	1011	1027	1048	1075	1106	1141	1179	1221	1264	1309	1356	1403	1451	1498	1545	1591	1637
5 3/4	5 3/4	0	20	40	60	80	100	150	199	248	297	345	393	439	485	530	574	617	659	699	738	776	812
5 3/4	6	25	32	48	66	86	105	155	205	255	305	354	402	449	496	542	587	631	673	714	754	793	830
5 3/4	6 1/4	50	54	65	80	97	116	164	214	264	314	363	412	461	508	555	600	645	688	730	771	810	848
5 3/4	6 1/2	75	78	86	99	113	130	176	225	275	325	375	424	473	521	568	615	660	704	747	788	828	866
5 3/4	6 3/4	100	102	109	119	132	147	191	238	287	337	387	437	486	535	583	630	676	720	764	806	846	885
5 3/4	7	125	127	133	141	153	167	207	253	301	351	401	451	500	550	598	645	692	737	781	823	865	904
5 3/4	7 1/4	150	152	157	164	175	187	225	269	317	366	415	466	515	565	614	661	708	754	799	842	883	923
5 3/4	7 1/2	175	176	181	188	197	209	245	287	333	382	431	481	531	581	630	678	726	772	817	860	902	943
5 3/4	7 3/4	200	201	205	212	221	231	265	306	351	399	448	498	548	597	647	695	743	790	835	879	922	963
5 3/4	8	225	226	230	236	244	254	286	325	369	416	465	515	565	615	664	713	761	808	854	898	941	983
5 3/4	8 1/4	250	251	255	260	268	277	306	346	388	435	483	532	582	632	682	731	779	827	873	918	961	1003
5 3/4	8 1/2	275	276	279	284	292	301	330	366	408	454	501	551	600	650	700	750	798	846	892	938	981	1024
5 3/4	8 3/4	300	301	304	309	316	324	352	388	429	473	521	569	619	669	719	768	817	865	912	958	1002	1044
5 3/4	9	325	326	329	334	340	348	375	409	449	493	540	589	638	688	738	787	837	885	932	978	1022	1065
5 3/4	9 1/4	350	351	354	358	364	372	398	432	471	514	560	608	657	707	757	807	856	905	952	998	1043	1086
5 3/4	9 1/2	375	376	378	383	389	396	421	454	492	535	580	628	677	727	777	827	876	925	972	1019	1064	1107
5 3/4	9 3/4	400	401	403	407	413	421	445	477	514	556	601	649	697	747	797	847	896	945	993	1039	1085	1129
5 3/4	10	425	426	428	432	438	445	468	499	536	578	622	669	718	767	817	867	917	965	1013	1060	1106	1150
5 3/4	10 1/4	450	451	453	457	462	469	492	522	559	599	643	690	738	788	838	887	937	986	1034	1082	1127	1172
5 3/4	10 1/2	475	476	478	482	487	494	516	546	581	621	665	711	759	809	858	908	958	1007	1055	1103	1149	1193
5 3/4	10 3/4	500	501	503	507	512	518	540	569	604	644	687	733	781	830	879	929	979	1028	1077	1124	1170	1215
5 3/4	11	525	526	528	531	536	543	564	593	627	666	709	754	802	851	900	950	1000	1049	1098	1146	1192	1237
5 3/4	11 1/4	550	550	553	556	561	567	588	616	650	689	731	776	823	872	922	972	1021	1071	1120	1167	1214	1259
5 3/4	11 1/2	575	575	578	581	586	592	612	640	673	711	753	798	845	894	943	993	1043	1092	1141	1189	1236	1281
5 3/4	11 3/4	600	600	602	606	610	616	637	664	697	734	776	820	867	916	965	1015	1064	1114	1163	1211	1258	1304
5 3/4	12	625	625	627	631	635	641	661	688	720	757	798	843	889	937	987	1036	1086	1136	1185	1233	1280	1326
5 3/4	12 1/4	650	650	652	656	660	666	685	711	744	780	821	865	912	959	1009	1058	1108	1158	1207	1255	1302	1348
5 3/4	12 1/2	675	675	677	680	685	690	710	735	767	804	844	888	934	982	1031	1080	1130	1180	1229	1277	1325	1371
5 3/4	12 3/4	700	702	707	705	710	715	734	760	791	827	867	911	956	1004	1053	1102	1152	1202	1251	1300	1347	1393
5 3/4	13	725	725	727	730	734	740	759	784	815	850	890	933	979	1026	1075	1125	1174	1224	1273	1322	1370	1416
5 3/4	13 1/4	749	750	752	755	759	765	783	808	838	874	913	956	1002	1049	1098	1147	1197	1246	1296	1344	1392	1439
5 3/4	13 1/2	774	775	777	780	784	789	807	832	862	897	937	979	1024	1072	1120	1169	1219	1269	1318	1367	1415	1461
5 3/4	13 3/4	799	800	802	805	809	814	832	856	886	921	960	1002	1047	1094	1143	1192	1242	1291	1341	1390	1437	1484
5 3/4	14	824	825	827	830	834	839	857	881	905	934	969	1007	1049	1093	1140	1188	1237	1287	1337	1386	1435	1483
5 3/4	14 1/4	849	850	852	854	858	864	881	906	929	958	992	1031	1072	1116	1163	1211	1260	1310	1359	1409	1458	1506
5 3/4	14 1/2	874	875	876	879	883	888	906	933	958	984	1016	1054	1096	1140	1186	1234	1283	1332	1382	1432	1481	1529
5 3/4	14 3/4	899	900	901	904	908	913	930	954	982	1010	1040	1078	1119	1163	1209	1257	1306	1355	1405	1455	1504	1552
5 3/4	15	924	925	926	929	933	938	955	978	1007	1034	1064	1102	1142	1186	1232	1280	1329	1378	1428	1477	1526	1575
5 3/4	15 1/4	949	949	951	954	958	963	979	1002	1031	1064	1102	1142	1186	1232	1280	1329	1378	1428	1477	1526	1575	1622
5 3/4	15 1/2	974	974	976	979	983	987	1004	1027	1055	1088	1125	1166	1210	1255	1303	1352	1401	1451	1500	1550	1598	1645
5 3/4	15 3/4	999	999	1001	1004	1007	1012	1029	1051	1079	1112	1149	1190	1233	1279	1326	1375	1424	1474	1523	1573	1621	1668
6	6	0	21	42	63	84	104	156	208	259	310	360	410	458	506	553	599	644	687	729	770	809	847
6	6 1/4	25	33	49	69	89	109	162	214	266	317	368	419	468	517	565	612	657	702	745	786	826	865
6	6 1/2	50	55	66	82	100	120	170	222	274	326	378	429	480	529	578	625	672	717	760	803	844	883
6	6 3/4	75	78	87	100	116	134	182	233	285	337	389	441	492	542	591	639	687	732	777	820	861	901
6	7	100	103	110	121	135	151	196	246	297	349	402	454	505	556	606	654	702	749	794	837	879	920
6	7 1/4	125	127	133	143	155	170	212	260	311	363	415	467	519	570	620	670	718	765	811	855	898	939
6	7 1/2	150	152	157	166	177	190	230	277	326	378	430	482	534	585	636	686	735	782	829	873	917	958

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
6	7 3/4	175	177	181	189	199	211	249	294	343	393	445	497	549	601	652	702	752	800	847	892	936	978
6	8	200	201	206	213	222	233	269	312	360	410	461	513	565	617	669	719	769	818	865	911	955	998
6	8 1/4	225	226	230	237	245	256	290	332	378	427	478	530	582	634	686	737	787	836	883	930	974	1018
6	8 1/2	250	251	255	261	269	279	312	352	397	445	496	548	600	652	704	755	805	854	902	949	994	1038
6	8 3/4	275	276	280	285	293	302	333	372	416	464	514	566	618	670	722	773	824	873	922	969	1014	1058
6	9	300	301	304	310	317	326	356	393	437	484	533	584	636	688	740	792	843	892	941	989	1034	1079
6	9 1/4	325	326	329	334	341	350	378	415	457	503	552	603	655	707	759	811	862	912	961	1009	1055	1099
6	9 1/2	350	351	354	359	365	374	401	437	478	524	572	622	674	726	778	830	881	932	981	1029	1075	1120
6	9 3/4	375	376	379	383	390	398	424	459	499	544	592	642	694	745	798	850	901	951	1001	1049	1096	1141
6	10	400	401	404	408	414	422	448	481	521	565	613	662	713	765	817	869	921	972	1021	1070	1117	1163
6	10 1/4	425	426	428	433	439	446	471	504	543	587	634	683	734	785	837	889	941	992	1042	1091	1138	1184
6	10 1/2	450	451	453	457	463	471	495	527	565	608	655	704	754	806	858	910	962	1013	1063	1112	1159	1205
6	10 3/4	475	476	478	482	488	495	519	550	588	630	676	725	775	826	878	930	982	1033	1084	1133	1181	1227
6	11	500	501	503	507	512	519	543	573	610	652	698	746	796	847	899	951	1003	1054	1105	1154	1202	1249
6	11 1/4	525	526	528	532	537	544	567	597	633	674	719	767	817	868	920	972	1024	1075	1126	1176	1224	1271
6	11 1/2	550	551	553	557	562	568	591	620	656	697	741	789	838	889	941	993	1045	1097	1147	1197	1245	1292
6	11 3/4	575	575	578	581	586	593	615	644	679	719	764	811	860	911	962	1014	1066	1118	1169	1219	1267	1315
6	12	600	600	603	606	611	618	639	668	702	742	786	835	885	936	984	1036	1088	1140	1190	1240	1289	1337
6	12 1/4	625	625	628	631	636	642	663	691	726	765	808	855	904	954	1006	1058	1110	1161	1212	1262	1311	1359
6	12 1/2	650	650	652	656	661	667	688	715	749	788	831	877	926	976	1027	1079	1131	1183	1234	1284	1333	1381
6	12 3/4	675	675	677	681	685	691	712	739	773	811	854	900	948	998	1049	1101	1153	1205	1256	1306	1356	1403
6	13	700	700	702	706	710	716	736	763	796	834	877	922	970	1020	1071	1123	1175	1227	1278	1329	1378	1426
6	13 1/4	725	725	727	730	735	741	761	787	820	858	900	945	993	1043	1093	1145	1197	1249	1300	1351	1400	1448
6	13 1/2	749	750	752	755	760	766	785	811	844	881	923	968	1015	1065	1116	1167	1219	1271	1323	1373	1423	1471
6	13 3/4	774	775	777	780	785	790	810	836	867	905	946	991	1038	1087	1138	1190	1242	1293	1345	1396	1445	1494
6	14	799	800	802	805	809	815	834	860	891	928	969	1014	1061	1110	1161	1212	1264	1316	1367	1418	1468	1516
6	14 1/4	824	825	827	830	834	840	858	884	915	952	992	1037	1084	1133	1183	1235	1286	1338	1390	1441	1490	1539
6	14 1/2	849	850	852	855	859	864	883	908	939	975	1016	1060	1107	1155	1206	1257	1309	1361	1412	1463	1513	1562
6	14 3/4	874	875	877	880	884	889	908	932	963	999	1039	1083	1130	1178	1229	1280	1332	1383	1435	1486	1536	1585
6	15	899	900	901	904	909	914	932	957	987	1023	1063	1106	1153	1201	1251	1302	1354	1406	1458	1509	1559	1608
6	15 1/4	924	925	926	929	933	939	957	981	1011	1047	1086	1130	1176	1224	1274	1325	1377	1429	1480	1531	1582	1631
6	15 1/2	949	949	951	954	958	963	981	1006	1036	1071	1110	1153	1199	1247	1297	1348	1400	1452	1503	1554	1605	1654
6	15 3/4	974	974	976	979	983	988	1006	1030	1060	1094	1134	1177	1222	1270	1320	1371	1423	1474	1526	1577	1628	1677
6	16	999	999	1001	1004	1008	1013	1030	1054	1084	1118	1157	1200	1246	1294	1343	1394	1446	1497	1549	1600	1651	1700
6 1/4	6 1/4	0	22	44	65	87	109	163	217	270	323	375	427	477	527	576	624	670	716	759	802	843	882
6 1/4	6 1/2	25	33	51	71	92	114	168	222	276	330	383	436	487	538	588	637	684	730	775	818	860	900
6 1/4	6 3/4	50	55	67	84	103	124	176	231	285	339	393	446	499	550	601	650	698	745	791	835	877	918
6 1/4	7	75	78	88	102	119	137	188	241	295	350	404	458	511	563	614	664	713	761	807	852	895	936
6 1/4	7 1/4	100	103	110	122	137	154	202	254	307	362	416	470	524	576	628	679	729	777	824	869	913	955
6 1/4	7 1/2	125	127	134	144	157	173	218	268	321	375	429	484	537	591	643	694	745	793	841	887	931	974
6 1/4	7 3/4	150	152	158	167	179	193	235	284	336	389	444	498	552	606	658	710	761	810	858	905	950	993
6 1/4	8	175	177	182	190	201	214	254	301	352	405	459	513	567	621	674	727	778	828	876	923	969	1013
6 1/4	8 1/4	200	202	206	214	224	236	274	319	369	421	475	529	583	637	691	744	795	845	895	942	988	1032
6 1/4	8 1/2	225	226	231	237	247	258	294	338	387	438	492	546	600	654	708	761	813	864	913	961	1007	1052
6 1/4	8 3/4	250	251	255	262	270	281	315	358	405	456	509	563	617	671	725	779	831	882	932	980	1027	1072
6 1/4	9	275	276	280	286	294	304	337	378	425	475	527	581	635	689	743	797	849	901	951	1000	1047	1093
6 1/4	9 1/4	300	301	305	310	318	328	359	399	445	494	546	599	653	707	762	815	868	920	970	1020	1067	1113
6 1/4	9 1/2	325	326	329	335	342	351	382	420	465	513	565	618	672	726	780	834	887	939	990	1039	1087	1134
6 1/4	9 3/4	350	351	354	359	366	375	405	442	486	534	584	637	691	745	799	853	906	959	1010	1060	1108	1155
6 1/4	10	375	376	379	384	391	399	428	464	507	554	604	656	710	764	818	872	926	978	1030	1080	1129	1175
6 1/4	10 1/4	400	401	404	409	415	423	451	486	528	575	624	676	730	784	838	892	946	998	1050	1100	1149	1197
6 1/4	10 1/2	425	426	429	433	440	448	474	509	550	596	645	697	750	804	858	912	966	1019	1071	1121	1170	1218
6 1/4	10 3/4	450	451	453	458	464	472	498	532	572	617	666	717	770	824	878	932	986	1039	1091	1142	1191	1239
6 1/4	11	475	476	478	483	489	496	522	555	594	639	687	738	791	844	898	953	1006	1060	1112	1163	1213	1261
6 1/4	11 1/4	500	501	503	507	513	521	545	578	617	661	709	759	811	865	919	973	1027	1080	1133	1184	1234	1282

VERTICAL ANGLES IN DEGREES		CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES																					
SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
6 1/4	11 1/2	525	526	528	532	538	545	569	601	639	683	730	780	832	886	940	994	1048	1101	1154	1205	1255	1304
6 1/4	11 3/4	550	551	553	557	563	570	593	625	662	705	752	802	854	907	961	1015	1069	1123	1175	1227	1277	1326
6 1/4	12	575	576	578	582	587	594	617	648	685	728	774	823	875	928	982	1036	1090	1144	1197	1248	1299	1348
6 1/4	12 1/4	600	600	603	607	612	619	641	672	708	750	796	845	897	949	1003	1057	1111	1165	1218	1270	1321	1370
6 1/4	12 1/2	625	625	628	631	637	643	666	695	732	773	819	867	918	971	1025	1079	1133	1187	1240	1292	1343	1392
6 1/4	12 3/4	650	650	653	656	661	668	690	719	755	796	841	889	940	993	1046	1100	1154	1208	1261	1314	1365	1414
6 1/4	13	675	675	678	681	686	692	714	743	778	818	864	912	962	1015	1068	1122	1176	1230	1283	1336	1387	1436
6 1/4	13 1/4	700	700	702	706	711	717	738	767	802	842	886	934	984	1037	1090	1144	1198	1252	1305	1358	1409	1459
6 1/4	13 1/2	725	725	727	731	736	742	763	791	825	865	909	957	1007	1059	1112	1166	1220	1274	1327	1380	1431	1481
6 1/4	13 3/4	749	750	752	756	760	766	787	815	849	888	932	979	1029	1081	1134	1188	1242	1296	1349	1402	1453	1504
6 1/4	14	774	775	777	781	785	791	812	839	873	912	955	1002	1052	1104	1156	1210	1264	1318	1372	1424	1476	1526
6 1/4	14 1/4	799	800	802	805	810	816	836	863	897	935	978	1025	1074	1126	1179	1232	1286	1340	1394	1447	1498	1549
6 1/4	14 1/2	824	825	827	830	835	841	860	887	920	959	1002	1048	1097	1148	1201	1255	1309	1363	1416	1469	1521	1571
6 1/4	14 3/4	849	850	852	855	860	865	885	912	944	982	1025	1071	1120	1171	1224	1277	1331	1385	1439	1492	1544	1594
6 1/4	15	874	875	877	880	884	890	909	936	968	1006	1048	1094	1143	1194	1246	1300	1354	1408	1461	1514	1566	1617
6 1/4	15 1/4	899	900	902	905	909	915	934	960	992	1030	1072	1117	1166	1217	1269	1322	1376	1430	1484	1537	1589	1640
6 1/4	15 1/2	924	925	927	930	934	940	959	984	1016	1053	1095	1140	1189	1239	1292	1345	1399	1453	1506	1560	1612	1663
6 1/4	15 3/4	949	950	951	954	959	964	983	1009	1040	1077	1119	1164	1212	1262	1314	1368	1422	1475	1529	1582	1634	1685
6 1/4	16	974	974	976	979	984	989	1008	1033	1064	1101	1142	1187	1235	1285	1337	1390	1444	1498	1552	1605	1657	1708
6 1/4	16 1/4	999	999	1001	1004	1008	1014	1032	1057	1089	1125	1166	1211	1258	1308	1360	1413	1467	1521	1575	1628	1680	1731
6 1/2	6 1/2	0	23	45	68	90	113	169	225	281	336	390	444	496	548	599	649	697	744	790	834	876	917
6 1/2	6 3/4	25	34	52	74	96	118	174	231	287	343	398	453	506	559	611	661	711	759	805	850	893	935
6 1/2	7	50	55	69	86	106	128	183	239	296	352	408	463	517	571	623	675	725	774	821	867	911	953
6 1/2	7 1/4	75	79	89	104	121	141	194	249	306	362	419	474	529	584	637	689	740	789	837	884	928	971
6 1/2	7 1/2	100	103	111	124	139	157	207	262	318	374	431	487	542	597	651	704	755	805	854	901	946	990
6 1/2	7 3/4	125	127	134	145	159	176	223	276	331	387	444	500	556	611	666	719	771	822	871	919	965	1009
6 1/2	8	150	152	158	168	180	195	240	291	346	401	458	514	570	626	681	735	787	839	888	937	983	1028
6 1/2	8 1/4	175	177	182	191	202	216	259	308	361	417	473	529	586	642	697	751	804	856	906	955	1002	1047
6 1/2	8 1/2	200	202	207	215	225	238	278	326	378	433	489	545	601	658	713	768	821	873	924	974	1021	1067
6 1/2	8 3/4	225	227	231	238	248	260	299	345	396	450	505	561	618	674	730	785	839	891	943	992	1041	1087
6 1/2	9	250	251	256	262	272	283	320	364	414	467	522	578	635	691	747	802	857	910	961	1012	1060	1107
6 1/2	9 1/4	275	276	280	287	295	306	341	384	433	485	540	596	652	709	765	820	875	928	980	1031	1080	1127
6 1/2	9 1/2	300	301	305	311	319	330	363	405	453	504	558	614	670	727	783	839	893	947	1000	1051	1100	1147
6 1/2	9 3/4	325	326	330	335	343	353	385	426	473	524	577	633	689	745	801	857	912	966	1019	1070	1120	1168
6 1/2	10	350	351	354	360	367	377	408	448	493	543	597	651	707	764	820	876	931	986	1039	1090	1140	1189
6 1/2	10 1/4	375	376	379	384	392	401	431	469	514	564	616	671	727	783	839	895	951	1005	1059	1111	1161	1210
6 1/2	10 1/2	400	401	404	409	416	425	454	492	536	584	636	691	746	802	859	915	971	1025	1079	1131	1182	1231
6 1/2	10 3/4	425	426	429	434	440	449	477	514	557	605	657	711	766	822	878	935	990	1045	1099	1152	1203	1252
6 1/2	11	450	451	454	458	465	473	501	537	579	626	677	731	786	842	898	955	1011	1066	1120	1172	1224	1273
6 1/2	11 1/4	475	476	479	483	489	498	524	559	601	648	698	751	806	862	919	975	1031	1086	1140	1193	1245	1294
6 1/2	11 1/2	500	501	503	508	514	522	548	582	623	670	720	772	827	883	939	995	1051	1107	1161	1214	1266	1316
6 1/2	11 3/4	525	526	528	533	539	546	572	606	646	692	741	793	848	903	960	1016	1072	1128	1182	1235	1287	1338
6 1/2	12	550	551	553	557	563	571	596	629	669	714	763	815	869	924	980	1037	1093	1148	1203	1257	1309	1359
6 1/2	12 1/4	575	576	578	582	588	595	620	652	691	736	785	836	890	945	1001	1058	1114	1170	1224	1278	1330	1381
6 1/2	12 1/2	600	601	603	607	613	620	644	676	714	758	807	858	912	967	1023	1079	1135	1191	1246	1300	1352	1403
6 1/2	12 3/4	625	625	628	632	637	644	668	699	738	781	829	880	933	988	1044	1100	1156	1212	1267	1321	1374	1425
6 1/2	13	650	650	653	657	662	669	692	723	761	804	851	902	955	1010	1065	1122	1178	1234	1289	1343	1396	1447
6 1/2	13 1/4	675	675	678	681	687	694	716	747	784	827	874	924	977	1031	1087	1143	1199	1255	1311	1365	1418	1469
6 1/2	13 1/2	700	700	703	706	712	718	741	771	807	850	896	946	999	1053	1109	1165	1221	1277	1332	1387	1440	1491
6 1/2	13 3/4	725	725	727	731	736	743	765	795	831	873	919	969	1021	1075	1131	1187	1243	1299				

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
6 1/2	15 1/4	874	875	877	880	885	891	911	939	973	1013	1057	1105	1156	1209	1264	1320	1376	1432	1488	1543	1596	1649
6 1/2	15 1/2	899	900	902	905	910	916	936	963	997	1037	1081	1128	1179	1232	1287	1342	1398	1454	1510	1565	1619	1672
6 1/2	15 3/4	924	925	927	930	935	940	960	988	1021	1060	1104	1151	1202	1255	1309	1365	1421	1477	1533	1588	1642	1694
6 1/2	16	949	950	952	955	959	965	985	1012	1045	1084	1127	1175	1225	1278	1332	1387	1443	1499	1555	1610	1664	1717
6 1/2	16 1/4	974	974	976	980	984	990	1010	1036	1069	1108	1151	1198	1248	1300	1355	1410	1466	1522	1578	1633	1687	1740
6 1/2	16 1/2	999	999	1001	1005	1009	1015	1034	1061	1093	1131	1174	1221	1271	1323	1378	1433	1489	1545	1601	1656	1710	1763
6 3/4	6 3/4	0	24	47	70	94	117	176	234	292	349	405	461	515	569	622	673	724	773	820	866	910	952
6 3/4	7	25	35	54	76	99	122	181	239	298	356	413	470	525	580	634	686	737	787	835	882	927	970
6 3/4	7 1/4	50	56	70	89	109	132	189	247	306	365	423	480	536	592	646	700	752	802	851	898	944	988
6 3/4	7 1/2	75	79	90	106	124	145	200	258	316	375	433	491	548	605	660	714	766	818	867	915	962	1006
6 3/4	7 3/4	100	103	112	125	142	161	213	270	328	387	445	503	561	618	674	728	782	834	884	933	980	1025
6 3/4	8	125	128	135	147	161	179	229	284	341	399	458	517	575	632	688	743	797	850	901	950	998	1044
6 3/4	8 1/4	150	152	159	169	182	198	245	299	355	413	472	531	589	647	703	759	814	867	918	968	1017	1063
6 3/4	8 1/2	175	177	183	192	204	219	264	315	371	428	487	545	604	662	719	775	830	884	936	987	1035	1082
6 3/4	8 3/4	200	202	207	215	227	240	283	333	387	444	502	561	620	678	735	792	847	901	954	1005	1054	1102
6 3/4	9	225	227	231	239	250	263	303	351	405	461	519	577	636	694	752	809	865	919	972	1024	1074	1122
6 3/4	9 1/4	250	251	256	263	273	285	324	371	423	478	536	594	653	711	769	826	882	937	991	1043	1093	1141
6 3/4	9 1/2	275	276	281	287	297	308	345	390	442	496	553	611	670	728	787	844	901	956	1010	1062	1113	1162
6 3/4	9 3/4	300	301	305	312	320	331	367	411	461	515	571	629	688	746	805	862	919	975	1029	1082	1133	1182
6 3/4	10	325	326	330	336	344	355	389	432	481	534	590	647	706	764	823	881	938	994	1048	1101	1153	1202
6 3/4	10 1/4	350	351	355	361	369	379	411	453	501	554	609	666	724	783	841	899	957	1013	1068	1121	1173	1223
6 3/4	10 1/2	375	376	379	385	393	402	434	475	522	574	628	685	743	802	860	919	976	1032	1088	1141	1193	1244
6 3/4	10 3/4	400	401	404	410	417	426	457	497	543	594	648	705	763	821	880	938	996	1052	1108	1162	1214	1265
6 3/4	11	425	426	429	434	441	450	480	519	564	615	668	725	782	841	899	957	1015	1072	1128	1182	1235	1286
6 3/4	11 1/4	450	451	454	459	466	475	504	541	586	636	689	745	802	860	919	977	1035	1092	1148	1203	1256	1307
6 3/4	11 1/2	475	476	479	484	490	499	527	564	608	657	710	765	822	880	939	997	1055	1113	1169	1223	1277	1328
6 3/4	11 3/4	500	501	504	508	515	523	551	587	630	679	731	786	843	901	959	1018	1076	1133	1189	1244	1298	1350
6 3/4	12	525	526	529	533	539	548	575	612	653	700	752	807	863	921	980	1038	1096	1154	1210	1265	1319	1371
6 3/4	12 1/4	550	551	553	558	564	572	598	633	675	722	774	828	884	942	1000	1059	1117	1175	1231	1287	1341	1393
6 3/4	12 1/2	575	576	578	583	589	596	622	657	698	744	795	849	905	963	1021	1080	1138	1196	1252	1308	1362	1414
6 3/4	12 3/4	600	601	603	607	613	621	646	680	721	767	817	871	927	984	1042	1101	1159	1217	1274	1329	1384	1436
6 3/4	13	625	626	628	632	638	645	670	704	744	789	839	892	948	1005	1063	1122	1180	1238	1295	1351	1405	1458
6 3/4	13 1/4	650	650	653	657	663	670	694	727	767	812	861	914	970	1027	1085	1143	1201	1259	1316	1372	1427	1480
6 3/4	13 1/2	675	675	678	682	687	695	719	751	790	835	884	936	991	1048	1106	1164	1223	1281	1338	1394	1449	1502
6 3/4	13 3/4	700	700	703	707	712	719	743	775	813	857	906	958	1013	1070	1128	1186	1244	1302	1360	1416	1471	1524
6 3/4	14	725	725	728	732	737	744	767	798	837	880	929	981	1035	1092	1149	1208	1266	1324	1382	1438	1493	1547
6 3/4	14 1/4	749	750	753	756	762	768	791	822	860	903	951	1003	1057	1114	1171	1229	1288	1346	1403	1460	1515	1569
6 3/4	14 1/2	774	775	777	781	786	793	816	846	884	927	974	1026	1080	1136	1193	1251	1310	1368	1425	1482	1537	1591
6 3/4	14 3/4	799	800	802	806	811	818	840	870	907	950	997	1048	1102	1158	1215	1273	1332	1390	1447	1504	1560	1614
6 3/4	15	824	825	827	831	836	842	865	894	931	973	1020	1071	1124	1180	1237	1295	1354	1412	1470	1526	1582	1636
6 3/4	15 1/4	849	850	852	856	861	867	889	918	955	997	1043	1094	1147	1203	1260	1318	1376	1434	1492	1549	1604	1659
6 3/4	15 1/2	874	875	877	881	886	892	913	943	978	1020	1066	1113	1163	1215	1270	1327	1385	1443	1501	1559	1616	1672
6 3/4	15 3/4	899	900	902	905	910	917	938	967	1002	1044	1090	1139	1192	1248	1304	1362	1420	1479	1537	1594	1649	1704
6 3/4	16	924	925	927	930	935	941	962	991	1026	1067	1113	1163	1215	1270	1327	1385	1443	1501	1559	1616	1672	1727
6 3/4	16 1/4	949	950	952	955	960	966	987	1015	1050	1091	1136	1186	1238	1293	1350	1407	1465	1524	1581	1639	1695	1749
6 3/4	16 1/2	974	975	977	980	985	991	1011	1039	1074	1114	1160	1209	1261	1316	1372	1430	1488	1546	1604	1661	1717	1772
6 3/4	16 3/4	999	999	1001	1005	1010	1016	1036	1064	1098	1138	1183	1232	1284	1339	1395	1452	1510	1569	1627	1684	1740	1795
7	7	0	24	49	73	97	122	182	243	302	361	420	478	534	590	645	698	750	801	850	898	943	987
7	7 1/4	25	35	56	78	102	126	187	248	309	369	428	487	544	601	657	711	764	815	865	914	960	1005
7	7 1/2	50	56	71	91	113	136	195	256	317	377	437	497	555	613	669	724	778					

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

SMALLER LARGER

7	9	200	202	207	216	228	243	287	340	397	456	516	577	638	698	757	816	873	929	984	1037	1087	1137
7	9 1/4	225	227	232	240	251	265	307	358	414	472	532	593	654	714	774	833	891	947	1002	1055	1107	1156
7	9 1/2	250	252	256	264	274	287	328	377	432	489	549	609	670	731	791	850	908	965	1020	1074	1126	1176
7	9 3/4	275	276	281	288	298	310	349	397	450	507	566	627	687	748	808	868	926	983	1039	1093	1146	1196
7	10	300	301	306	312	322	333	371	417	469	525	584	644	705	766	826	886	945	1002	1058	1113	1165	1216
7	10 1/4	325	326	330	337	346	357	393	438	489	544	603	662	723	784	844	904	963	1021	1077	1132	1185	1237
7	10 1/2	350	351	355	361	370	380	415	459	509	564	621	681	741	802	863	923	982	1040	1097	1152	1206	1257
7	10 3/4	375	376	380	386	394	404	438	480	530	584	641	700	760	821	881	942	1001	1060	1117	1172	1226	1276
7	11	400	401	405	410	418	428	460	502	550	604	660	719	779	840	901	961	1021	1079	1136	1192	1246	1299
7	11 1/4	425	426	429	435	442	452	483	524	572	624	680	739	799	859	920	980	1040	1099	1157	1213	1267	1320
7	11 1/2	450	451	454	459	467	476	507	546	593	645	701	759	818	879	939	1000	1060	1119	1177	1233	1288	1341
7	11 3/4	475	476	479	484	491	500	530	569	615	666	721	779	838	899	959	1020	1080	1139	1197	1254	1309	1362
7	12	500	501	504	509	516	525	554	592	637	688	742	799	859	919	979	1040	1100	1160	1218	1275	1330	1383
7	12 1/4	525	526	529	534	540	549	577	615	659	709	763	820	879	939	1000	1060	1121	1180	1238	1296	1351	1405
7	12 1/2	550	551	554	558	565	573	601	638	682	731	785	841	900	960	1020	1081	1141	1201	1259	1317	1372	1426
7	12 3/4	575	576	578	583	590	598	625	661	704	753	806	862	921	980	1041	1101	1162	1222	1280	1338	1394	1448
7	13	600	601	603	608	614	622	649	684	727	775	828	884	942	1001	1062	1122	1183	1243	1301	1359	1415	1470
7	13 1/4	625	626	628	633	639	647	673	708	750	797	850	905	963	1022	1083	1143	1204	1264	1323	1380	1437	1491
7	13 1/2	650	651	653	657	663	671	697	731	773	820	872	927	984	1044	1104	1164	1225	1285	1344	1402	1458	1513
7	13 3/4	675	676	678	682	688	696	721	755	796	843	894	949	1006	1065	1125	1186	1246	1306	1366	1424	1480	1535
7	14	700	700	703	707	713	720	745	779	819	865	916	971	1028	1087	1147	1207	1268	1328	1387	1445	1502	1557
7	14 1/4	725	725	728	732	738	745	769	802	842	888	939	993	1050	1108	1168	1229	1289	1349	1409	1467	1524	1579
7	14 1/2	749	750	753	757	762	770	794	826	866	911	961	1015	1072	1130	1190	1250	1311	1371	1431	1489	1546	1602
7	14 3/4	774	775	778	782	787	794	818	850	889	934	984	1037	1094	1152	1212	1272	1333	1393	1452	1511	1568	1624
7	15	799	800	802	806	812	819	842	874	913	957	1007	1060	1116	1174	1234	1294	1355	1415	1474	1533	1590	1646
7	15 1/4	824	825	827	831	837	843	867	898	936	981	1030	1083	1138	1196	1256	1316	1376	1437	1496	1555	1613	1669
7	15 1/2	849	850	852	856	861	868	891	922	960	1004	1053	1105	1161	1219	1278	1338	1398	1459	1519	1577	1635	1691
7	15 3/4	874	875	877	881	886	893	916	946	984	1027	1076	1128	1183	1241	1300	1360	1421	1481	1541	1600	1657	1713
7	16	899	900	902	906	911	918	940	970	1007	1051	1099	1151	1206	1263	1322	1382	1443	1503	1563	1622	1680	1736
7	16 1/4	924	925	927	931	936	942	964	994	1031	1074	1122	1174	1229	1286	1345	1405	1465	1525	1585	1644	1702	1759
7	16 1/2	949	950	952	955	960	967	989	1019	1055	1098	1145	1197	1251	1309	1367	1427	1487	1548	1608	1667	1725	1781
7	16 3/4	974	975	977	980	985	992	1013	1043	1079	1121	1168	1220	1274	1331	1390	1450	1510	1570	1630	1689	1747	1804
7	17	999	1000	1002	1005	1010	1016	1038	1067	1103	1145	1192	1243	1297	1354	1412	1472	1532	1593	1653	1712	1770	1827
7 1/4	0	25	50	76	101	126	189	251	313	374	435	495	553	611	668	723	777	829	880	930	977	1023	
7 1/4	7 1/2	25	36	57	81	106	131	194	257	319	381	443	504	563	622	680	736	791	844	896	946	994	1040
7 1/4	7 3/4	50	56	72	93	116	140	201	264	327	390	452	514	574	634	692	749	805	859	911	962	1011	1058
7 1/4	8	75	80	92	109	130	152	212	274	337	400	463	525	586	646	705	763	819	874	928	979	1029	1076
7 1/4	8 1/4	100	104	114	129	147	168	225	286	348	411	474	537	599	659	719	777	835	890	944	996	1047	1095
7 1/4	8 1/2	125	128	136	149	166	185	239	299	361	424	487	550	612	673	733	792	850	906	961	1014	1065	1114
7 1/4	8 3/4	150	153	160	171	186	204	256	314	375	437	500	563	626	688	748	808	866	923	978	1032	1083	1133
7 1/4	9	175	177	184	194	208	224	273	330	390	452	515	578	641	703	764	824	883	940	996	1050	1102	1152
7 1/4	9 1/4	200	202	208	217	230	245	292	347	406	467	530	593	656	718	780	840	899	957	1013	1068	1121	1171
7 1/4	9 1/2	225	227	232	241	253	267	312	365	423	484	546	609	672	734	796	857	917	975	1032	1087	1140	1191
7 1/4	9 3/4	250	252	257	265	276	289	332	384	440	500	562	625	688	751	813	874	934	993	1050	1105	1159	1211
7 1/4	10	275	277	281	289	299	312	353	403	459	518	579	642	705	768	830	892	952	1011	1069	1125	1179	1231
7 1/4	10 1/4	300	301	306	313	323	335	374	423	478	536	597	659	722	785	848	909	970	1030	1088	1144	1198	1251
7 1/4	10 1/2	325	326	331	337	347	359	396	443	497	555	615	677	740	803	866	928	989	1048	1107	1163	1218	1271
7 1/4	10 3/4	350	351	355	362	371	382	418	464	517	574	634	696	758	821	884	946	1007	1067	1126	1183	1238	1291
7 1/4	11	375	376	380	386	395	406	441	486	537	594	653	714	777	840	903	965	1026	1087	1146	1203	1258	1312
7 1/4	11 1/4	400	401	405	411	419	430	464	507	558	614	673	734	796	859	922	984	1046	1106	1165	1223	1279	1333
7 1/4	11 1/2	425	426	430	435	443	453	487	529	579	634	692	753	815	878	941	1003	1065	1126	1185	1243	1299	1354
7 1/4	11 3/4	450	451	454	460	468	478	510	552	600	655	712	773	835	897	960	1023	1085	1146	1205	1264	1320	1375
7 1/4	12	475	476	479	485	492	502	533	574	622	675	733	793	854	917	980	1043	1105	1166	1226	1284	1341	1396
7 1/4	12 1/4	500	501	504	509	517	526	557	597	644	697	754	813	875	937	1000	1062	1125	1186	1246	1305	1362	1417
7 1/4	12 1/2	525	526	529	534	541	550	580	619	666	718	774	834	895	957	1020	1083	1145	1206	1267	1326	1383	1438

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
7 1/4	12 3/4	550	551	554	559	566	574	604	642	688	740	796	854	915	977	1040	1103	1165	1227	1287	1347	1404	1460
7 1/4	13	575	576	579	584	590	599	628	665	711	762	817	875	936	998	1061	1124	1186	1248	1308	1368	1425	1481
7 1/4	13 1/4	600	601	604	608	615	623	651	689	733	784	839	897	957	1019	1081	1144	1207	1269	1329	1389	1447	1503
7 1/4	13 1/2	625	626	628	633	640	648	675	712	756	806	860	918	978	1040	1102	1165	1228	1290	1351	1410	1468	1525
7 1/4	13 3/4	650	651	653	658	664	672	699	735	779	828	882	940	999	1061	1123	1186	1249	1311	1372	1432	1490	1546
7 1/4	14	675	676	678	683	689	697	723	759	802	851	904	961	1021	1082	1144	1207	1270	1332	1393	1453	1512	1568
7 1/4	14 1/4	700	700	703	708	714	721	748	783	825	873	926	983	1042	1104	1166	1228	1291	1353	1415	1475	1533	1590
7 1/4	14 1/2	725	725	728	732	738	746	772	806	848	896	949	1005	1064	1125	1187	1250	1313	1375	1436	1496	1555	1612
7 1/4	14 3/4	749	750	753	757	763	771	796	830	871	919	971	1027	1086	1147	1209	1271	1334	1396	1458	1518	1577	1634
7 1/4	15	774	775	778	782	788	795	820	854	895	942	994	1049	1108	1169	1231	1293	1356	1418	1480	1540	1599	1657
7 1/4	15 1/4	799	800	803	807	813	820	845	878	918	965	1016	1072	1130	1191	1252	1315	1377	1440	1501	1562	1621	1679
7 1/4	15 1/2	824	825	828	832	837	844	869	902	942	988	1039	1094	1152	1213	1274	1337	1399	1462	1523	1584	1643	1701
7 1/4	15 3/4	849	850	852	856	862	869	893	926	965	1011	1062	1117	1175	1235	1296	1359	1421	1484	1545	1606	1666	1723
7 1/4	16	874	875	877	881	887	894	918	950	989	1034	1085	1139	1197	1257	1318	1381	1443	1506	1567	1628	1688	1746
7 1/4	16 1/4	899	900	902	906	912	918	942	974	1013	1058	1108	1162	1220	1279	1341	1403	1465	1528	1590	1651	1710	1768
7 1/4	16 1/2	924	925	927	931	936	943	966	998	1036	1081	1131	1185	1242	1302	1363	1425	1487	1550	1612	1673	1733	1791
7 1/4	16 3/4	949	950	952	956	961	968	991	1022	1060	1105	1154	1208	1265	1324	1385	1447	1510	1572	1634	1695	1755	1813
7 1/4	17	974	975	977	981	986	993	1015	1046	1084	1128	1177	1231	1288	1347	1408	1470	1532	1594	1656	1718	1778	1836
7 1/4	17 1/4	999	999	1002	1005	1011	1017	1040	1070	1108	1152	1201	1254	1310	1369	1430	1492	1554	1617	1679	1740	1800	1859
7 1/2	7 1/2	0	26	52	78	104	130	195	260	324	387	450	512	572	632	691	748	804	858	911	961	1010	1058
7 1/2	7 3/4	25	36	59	83	109	135	200	265	330	394	458	521	582	643	702	761	817	872	926	978	1027	1075
7 1/2	8	50	57	74	95	119	144	208	273	338	403	467	531	593	655	715	774	831	887	942	994	1045	1093
7 1/2	8 1/4	75	80	93	111	133	156	218	282	348	413	478	542	605	667	728	788	846	903	958	1011	1062	1111
7 1/2	8 1/2	100	104	114	130	149	171	231	294	359	424	489	553	617	680	742	802	861	918	974	1028	1080	1130
7 1/2	8 3/4	125	128	137	151	168	188	245	307	371	436	501	566	630	694	756	817	877	935	991	1045	1098	1149
7 1/2	9	150	153	161	173	189	207	261	321	385	450	515	580	644	708	771	832	892	951	1008	1063	1116	1168
7 1/2	9 1/4	175	177	184	195	210	227	278	337	400	464	529	594	659	723	786	848	909	968	1025	1081	1135	1187
7 1/2	9 1/2	200	202	208	219	232	248	297	354	415	479	544	609	674	738	802	864	926	985	1043	1099	1154	1206
7 1/2	9 3/4	225	227	233	242	257	270	316	372	432	495	560	625	690	754	818	881	943	1003	1061	1118	1173	1226
7 1/2	10	250	252	257	266	274	292	336	390	449	512	576	641	706	771	835	898	960	1021	1080	1137	1192	1245
7 1/2	10 1/4	275	277	282	290	301	314	357	409	467	529	593	658	723	788	852	915	978	1039	1098	1156	1211	1265
7 1/2	10 1/2	300	302	306	314	324	337	378	429	486	547	610	675	740	805	869	933	996	1057	1117	1175	1231	1285
7 1/2	10 3/4	325	326	331	338	348	360	400	449	505	565	628	693	757	823	887	951	1014	1076	1136	1194	1251	1305
7 1/2	11	350	351	356	363	372	384	422	470	525	584	647	711	776	841	905	970	1033	1095	1155	1214	1271	1326
7 1/2	11 1/4	375	376	380	387	396	407	444	491	545	604	666	729	794	859	924	988	1052	1114	1175	1234	1291	1346
7 1/2	11 1/2	400	401	405	411	420	431	467	513	566	624	685	748	813	878	943	1007	1071	1133	1194	1254	1311	1367
7 1/2	11 3/4	425	426	430	436	444	455	490	535	587	644	704	767	832	897	962	1026	1090	1153	1214	1274	1332	1388
7 1/2	12	450	451	455	461	469	479	513	557	608	664	724	787	851	916	981	1046	1110	1173	1234	1294	1352	1409
7 1/2	12 1/4	475	476	480	485	493	503	536	579	629	685	745	807	871	935	1000	1065	1129	1192	1254	1315	1373	1430
7 1/2	12 1/2	500	501	504	510	518	527	560	601	651	706	765	827	891	955	1020	1085	1149	1213	1275	1335	1394	1451
7 1/2	12 3/4	525	526	529	535	542	552	583	624	673	727	786	847	911	975	1040	1105	1169	1233	1295	1356	1415	1472
7 1/2	13	550	551	554	559	567	576	607	647	695	749	807	868	931	995	1060	1125	1190	1253	1316	1377	1436	1493
7 1/2	13 1/4	575	576	579	584	591	600	630	670	717	770	828	889	952	1016	1081	1146	1210	1274	1336	1398	1457	1515
7 1/2	13 1/2	600	601	604	609	616	625	654	693	740	792	849	910	972	1036	1101	1166	1231	1295	1357	1419	1478	1536
7 1/2	13 3/4	625	626	629	634	640	649	678	716	762	814	871	931	993	1057	1122	1187	1252	1315	1378	1440	1500	1558
7 1/2	14	650	651	654	658	665	673	702	740	785	837	893	952	1015	1078	1143	1208	1272	1336	1400	1461	1521	1580
7 1/2	14 1/4	675	676	678	683	690	698	726	763	808	859	915	974	1036	1099	1164	1229	1293	1358	1421	1483	1543	1601
7 1/2	14 1/2	700	700	703	708	714	722	750	787	831	881	937	996	1057	1121	1185	1250	1315	1379	1442	1504	1565	1623
7 1/2	14 3/4	725	725	728	733	739	747	774	810	854	904	959	1018	1079	1142	1206	1271	1336	1400	1464	1526	1586	1645
7 1/2	15	749	750	753	758	764	772	798	834	877	927	981	1040	1101	1164	1228	1293	1357	1422	1485	1547	1608	1667
7 1/2	15 1/4	774	775	778	782	788	796	823	858	901	950	1004	1062	1122	1185	1249	1314	1379	1443	1507	1569	1630	1689
7 1/2	15 1/2	799	800	803	807	813	821	847	882	924	973	1026	1084	1144	1207	1271	1336	1400	1465	1529	1591	1652	1711
7 1/2	15 3/4	824	825	828	832	838	845	871	905	947	996	1049	1106	1167	1229	1293	1357	1422	1487	1550	1613	1674	1734
7 1/2	16	849	850	853	857	863	870	895	929	971	1019	1072	1129	1189	1251	1315	1379	1444	1508	1572	1635	1696	1756
7 1/2	16 1/4	874	875	877	882	887	895	920	953	994	1042	1094	1151	1211	1273	1337	1401	1466	1530	1594	1657	1718	1778

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
7 1/2	16 1/2	899	900	902	906	912	919	944	977	1018	1065	1117	1174	1233	1295	1359	1423	1488	1552	1616	1679	1741	1801
7 1/2	16 3/4	924	925	927	931	937	944	968	1001	1042	1088	1140	1196	1256	1318	1381	1445	1510	1574	1638	1701	1763	1823
7 1/2	17	949	950	952	956	962	969	993	1025	1065	1112	1163	1219	1278	1340	1403	1467	1532	1597	1661	1724	1785	1845
7 1/2	17 1/4	974	975	977	981	986	993	1017	1050	1089	1135	1187	1242	1301	1362	1425	1490	1554	1619	1683	1746	1808	1868
7 1/2	17 1/2	999	1000	1002	1006	1011	1018	1042	1074	1113	1159	1210	1265	1324	1385	1448	1512	1577	1641	1705	1768	1830	1891
7 3/4	7 3/4	0	27	54	81	108	135	202	268	334	400	465	529	591	653	714	773	830	886	941	993	1044	1093
7 3/4	8	25	37	60	86	112	139	206	274	341	407	473	538	601	664	725	785	844	901	956	1009	1061	1110
7 3/4	8 1/4	50	57	75	97	122	148	214	281	349	416	482	547	612	676	738	799	858	916	972	1026	1078	1128
7 3/4	8 1/2	75	80	94	113	136	160	224	291	358	425	492	558	624	688	751	812	872	931	988	1043	1096	1146
7 3/4	8 3/4	100	104	115	132	152	175	236	302	369	436	504	570	636	701	764	827	887	947	1004	1060	1113	1165
7 3/4	9	125	128	138	152	171	191	251	315	381	449	516	583	649	714	779	842	903	963	1021	1077	1131	1183
7 3/4	9 1/4	150	153	161	174	191	210	266	329	395	462	529	596	663	729	793	857	919	979	1038	1095	1150	1202
7 3/4	9 1/2	175	178	185	197	212	230	284	345	409	476	543	610	677	743	809	873	935	996	1055	1113	1168	1221
7 3/4	9 3/4	200	202	209	220	234	251	302	361	425	491	558	625	692	759	824	889	952	1013	1073	1131	1187	1241
7 3/4	10	225	227	233	243	256	272	321	379	441	507	573	641	708	774	840	905	969	1031	1091	1149	1206	1260
7 3/4	10 1/4	250	252	258	267	279	294	341	397	458	523	589	657	724	791	857	922	986	1048	1109	1168	1225	1280
7 3/4	10 1/2	275	277	282	291	302	316	361	415	476	540	606	673	740	807	874	939	1004	1066	1128	1187	1244	1300
7 3/4	10 3/4	300	302	307	315	326	339	382	435	495	558	623	690	757	825	891	957	1022	1085	1146	1206	1264	1320
7 3/4	11	325	327	331	339	349	362	404	455	514	576	641	708	775	842	909	975	1040	1103	1165	1225	1284	1340
7 3/4	11 1/4	350	351	356	363	373	386	426	476	533	595	659	726	793	860	927	993	1058	1122	1184	1245	1304	1360
7 3/4	11 1/2	375	376	381	388	397	409	448	497	553	614	678	744	811	878	945	1012	1077	1141	1204	1265	1324	1380
7 3/4	11 3/4	400	401	405	412	421	433	471	518	573	634	697	763	829	897	964	1030	1096	1160	1223	1284	1344	1401
7 3/4	12	425	426	430	437	445	457	493	540	594	654	717	782	848	915	983	1049	1115	1180	1243	1304	1364	1422
7 3/4	12 1/4	450	451	455	461	470	481	516	562	615	674	736	801	868	935	1002	1068	1134	1199	1263	1325	1385	1443
7 3/4	12 1/2	475	476	480	486	494	505	539	584	636	694	756	821	887	954	1021	1088	1154	1219	1283	1345	1405	1463
7 3/4	12 3/4	500	501	505	510	519	529	563	606	658	715	777	841	907	974	1041	1108	1174	1239	1303	1365	1426	1485
7 3/4	13	525	526	529	535	543	553	586	629	680	736	797	861	927	993	1061	1128	1194	1259	1323	1386	1447	1506
7 3/4	13 1/4	550	551	554	560	567	577	609	652	702	758	818	881	947	1013	1081	1148	1214	1280	1344	1407	1468	1527
7 3/4	13 1/2	575	576	579	585	592	601	633	676	724	779	839	902	967	1034	1101	1168	1234	1300	1365	1428	1489	1548
7 3/4	13 3/4	600	601	604	609	617	626	657	698	746	801	860	923	988	1054	1121	1188	1255	1321	1385	1449	1510	1570
7 3/4	14	625	626	629	634	641	650	681	721	769	823	882	944	1009	1075	1142	1209	1276	1341	1406	1470	1531	1591
7 3/4	14 1/4	650	651	654	659	666	675	708	744	791	845	903	965	1030	1096	1162	1230	1296	1362	1427	1491	1553	1613
7 3/4	14 1/2	675	676	679	684	690	699	728	767	814	867	925	987	1051	1117	1183	1250	1317	1383	1447	1512	1574	1635
7 3/4	14 3/4	700	701	703	708	715	724	752	791	837	890	947	1008	1072	1138	1204	1271	1338	1404	1470	1534	1596	1656
7 3/4	15	725	725	728	733	740	748	777	814	860	912	969	1030	1094	1159	1226	1293	1359	1426	1491	1555	1618	1678
7 3/4	15 1/4	749	750	753	758	764	773	801	838	883	935	991	1052	1115	1181	1247	1314	1381	1447	1513	1577	1639	1700
7 3/4	15 1/2	774	775	778	783	789	797	825	862	906	957	1014	1074	1137	1202	1268	1335	1402	1469	1534	1598	1661	1722
7 3/4	15 3/4	799	800	803	808	814	822	849	885	930	980	1036	1096	1159	1224	1290	1357	1424	1490	1556	1620	1683	1744
7 3/4	16	824	825	828	832	839	846	873	909	953	1003	1059	1118	1181	1245	1312	1378	1445	1512	1577	1642	1705	1766
7 3/4	16 1/4	849	850	853	857	863	871	898	933	976	1026	1081	1141	1203	1267	1333	1400	1467	1533	1599	1664	1727	1788
7 3/4	16 1/2	874	875	878	882	888	896	922	957	1000	1049	1104	1163	1225	1289	1355	1422	1489	1555	1621	1686	1749	1811
7 3/4	16 3/4	899	900	903	907	913	920	946	981	1023	1072	1127	1185	1247	1311	1377	1444	1510	1577	1643	1708	1771	1833
7 3/4	17	924	925	927	932	938	945	971	1005	1047	1096	1150	1208	1270	1334	1399	1466	1532	1599	1665	1730	1794	1855
7 3/4	17 1/4	949	950	952	956	962	970	995	1029	1071	1119	1173	1231	1292	1356	1421	1488	1554	1621	1687	1752	1816	1878
7 3/4	17 1/2	974	975	977	981	987	994	1019	1053	1094	1142	1196	1253	1315	1378	1443	1510	1577	1643	1709	1774	1838	1900
7 3/4	17 3/4	999	1000	1002	1006	1012	1019	1044	1077	1118	1166	1219	1276	1337	1401	1466	1532	1599	1665	1731	1797	1860	1923
8	8	0	28	56	83	111	139	208	277	345	413	480	545	610	674	738	797	857	915	971	1025	1077	1128
8	8 1/4	25	38	62	88	116	143	213	282	351	420	488	554	620	685	748	810	870	929	986	1041	1094	1145
8	8 1/2	50	58	76	99	125	152	220	290	359	428	497	564	631	696	761	823	884	944	1002	1058	1111	1163
8	8 3/4	75	80	95	115	138	164	230	299	369	438	507	575	642	709	774	837	899	959	1018	1074	1129	1181
8	9	100	104	116	134	155	178	242	310	379	449	518	587	655	722	787	851	914	975	1034	1091	1147	1200
8	9 1/4	125	129	139	154	173	195	256	323	391	461	530	599	668	735	801	866	929	991	1051	1109	1165	1218
8	9 1/2	150	153	162	175	193	213	272	337	405	474	543	613	681	749	816	881	945	1007	1068	1126	1183	1237
8	9 3/4	175	178	185	198	214	233	289	352	419	488	557	627	696	764	831	897	961	1024	1085	1144	1201	1256
8	10	200	202	209	221	235	253	307	368	434	503	572	641	710	779	847	913	978	1041	1103	1162	1220	1275

VERTICAL ANGLES IN DEGREES		CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES																							
SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90		
8	10 1/4	225	227	234	244	258	274	326	386	451	518	587	657	726	795	863	929	995	1059	1121	1181	1239	1295		
8	10 1/2	250	252	258	268	281	296	345	404	467	534	603	672	742	811	879	946	1012	1076	1139	1199	1258	1314		
8	10 3/4	275	277	282	291	304	319	366	422	485	551	620	689	758	827	896	963	1029	1094	1157	1218	1277	1334		
8	11	300	302	307	315	327	341	387	442	503	569	637	706	775	844	913	981	1047	1112	1176	1237	1297	1354		
8	11 1/4	325	327	332	340	351	364	408	462	522	587	654	723	792	862	930	998	1065	1131	1195	1256	1316	1374		
8	11 1/2	350	352	356	364	374	387	430	482	541	605	672	741	810	879	948	1017	1084	1149	1214	1276	1336	1394		
8	11 3/4	375	376	381	388	398	411	452	503	561	624	691	759	828	897	966	1035	1102	1168	1233	1295	1356	1415		
8	12	400	401	406	413	422	435	474	524	581	644	710	777	846	916	985	1053	1121	1187	1252	1315	1376	1435		
8	12 1/4	425	426	430	437	447	458	497	545	602	664	729	796	865	934	1004	1072	1140	1207	1272	1335	1397	1456		
8	12 1/2	450	451	455	462	471	482	519	567	623	684	748	816	884	953	1023	1091	1159	1226	1292	1355	1417	1477		
8	12 3/4	475	476	480	486	495	506	542	589	644	704	768	835	903	973	1042	1111	1179	1245	1312	1375	1437	1497		
8	13	500	501	505	511	519	530	566	611	665	725	788	855	923	992	1061	1130	1199	1266	1332	1396	1458	1518		
8	13 1/4	525	526	530	536	544	554	589	634	687	746	809	875	943	1012	1081	1150	1218	1286	1352	1416	1479	1539		
8	13 1/2	550	551	554	560	568	579	612	656	709	767	829	895	963	1032	1101	1170	1239	1306	1372	1437	1500	1561		
8	13 3/4	575	576	579	585	593	603	636	679	731	788	850	916	983	1052	1121	1190	1259	1326	1393	1458	1521	1582		
8	14	600	601	604	610	617	627	660	702	753	810	871	936	1004	1072	1141	1210	1279	1347	1414	1479	1542	1603		
8	14 1/4	625	626	629	634	642	651	683	725	775	832	893	957	1024	1093	1162	1231	1300	1368	1434	1500	1563	1625		
8	14 1/2	650	651	654	659	667	676	707	748	798	854	914	978	1045	1113	1182	1251	1320	1388	1455	1521	1584	1646		
8	14 3/4	675	676	679	684	691	700	731	772	820	876	936	1000	1066	1134	1203	1272	1341	1409	1476	1542	1606	1668		
8	15	700	701	704	709	716	725	755	795	843	898	958	1021	1087	1155	1224	1293	1362	1430	1497	1563	1627	1689		
8	15 1/4	725	726	729	734	740	749	779	818	866	920	980	1043	1109	1176	1245	1314	1383	1451	1519	1585	1649	1711		
8	15 1/2	749	750	753	758	765	774	803	842	889	943	1002	1064	1130	1197	1266	1335	1404	1473	1540	1606	1671	1733		
8	15 3/4	774	775	778	783	790	798	827	866	912	965	1024	1086	1152	1219	1287	1356	1425	1494	1561	1628	1692	1755		
8	16	799	800	803	808	815	823	851	889	935	988	1046	1108	1173	1240	1309	1378	1447	1515	1583	1649	1714	1777		
8	16 1/4	824	825	828	833	839	848	876	913	959	1011	1069	1130	1195	1262	1330	1399	1468	1537	1605	1671	1736	1799		
8	16 1/2	849	850	853	858	864	872	900	937	982	1034	1091	1153	1217	1284	1352	1421	1490	1558	1626	1693	1758	1821		
8	16 3/4	874	875	878	882	889	897	924	961	1005	1057	1114	1175	1239	1306	1374	1443	1511	1580	1648	1715	1780	1843		
8	17	899	900	903	907	913	921	948	985	1029	1080	1136	1197	1261	1328	1396	1464	1533	1602	1670	1737	1802	1865		
8	17 1/4	924	925	928	932	938	946	973	1009	1052	1103	1159	1220	1284	1350	1417	1486	1555	1624	1692	1759	1824	1888		
8	17 1/2	949	950	952	957	963	971	997	1033	1076	1126	1182	1242	1306	1372	1439	1508	1577	1646	1714	1781	1846	1910		
8	17 3/4	974	975	977	982	988	995	1021	1057	1100	1150	1205	1265	1328	1394	1462	1530	1599	1668	1736	1803	1868	1932		
8	18	999	1000	1002	1006	1012	1020	1046	1081	1123	1173	1228	1288	1351	1416	1484	1552	1621	1690	1758	1825	1891	1955		
8	18 1/4	0	29	57	86	115	143	215	286	356	426	494	562	629	695	759	822	883	943	1001	1057	1111	1163		
8	18 1/2	25	38	63	91	119	148	219	291	362	433	502	571	639	706	771	835	897	958	1016	1073	1128	1180		
8	18 3/4	50	58	77	102	128	156	227	298	370	441	512	581	650	717	783	848	911	972	1032	1089	1145	1198		
8	19	75	81	96	117	141	167	236	307	379	451	522	592	661	729	796	862	926	988	1048	1106	1162	1216		
8	19 1/4	100	105	117	135	157	182	248	318	390	461	533	604	673	742	810	876	940	1003	1064	1123	1180	1235		
8	19 1/2	125	129	139	155	175	198	262	331	402	473	545	616	686	756	824	891	956	1019	1081	1140	1198	1253		
8	19 3/4	150	153	162	177	195	216	277	345	415	486	558	629	700	770	838	906	971	1036	1098	1158	1216	1272		
8	20	175	178	186	199	216	236	294	360	429	500	571	643	714	784	853	921	988	1052	1115	1176	1235	1291		
8	20 1/4	200	203	210	222	237	256	312	376	444	514	586	657	729	799	869	937	1004	1069	1132	1194	1253	1310		
8	20 1/2	225	227	234	245	259	277	330	393	460	530	601	673	744	815	885	953	1021	1086	1150	1212	1272	1329		
8	20 3/4	250	252	258	269	282	299	350	410	477	546	617	688	760	831	901	970	1038	1104	1168	1231	1291	1349		
8	21	275	277	283	292	305	321	370	429	494	563	633	704	776	847	918	987	1055	1122	1187	1249	1310	1369		
8	21 1/4	300	302	307	316	328	343	391	448	512	580	650	721	793	864	935	1004	1073	1140	1205	1268	1330	1389		
8	21 1/2	325	327	332	340	352	366	412	468	531	598	667	738	810	881	952	1022	1091	1158	1224	1288	1349	1409		
8	21 3/4	350	352	357	365	376	389	433	488	550	616	685	756	827	899	970	1040	1109	1177	1243	1307	1369	1429		
8	22	375	377	381	389	400	413	455	509	569	635	703	774	845	917	988	1058	1128	1196	1262	1326	1389	1449		
8	22 1/4	400	401	406	413	424	436	478	530	589	654	722	792	863	935	1006	1077	1146	1215	1281	1346	1409	1469		
8	22 1/2	425	426	431	438	448	460	500	551	610	674	741	811	882	953	1025	1095	1165	1234	1301	1366	1429	1490		
8																									

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
8 1/4	14	575	576	580	586	594	604	639	684	737	797	862	929	999	1070	1141	1212	1283	1353	1421	1488	1553	1615
8 1/4	14	600	601	604	610	618	628	662	707	760	819	883	950	1019	1090	1161	1233	1303	1373	1442	1509	1574	1637
8 1/4	14	625	626	629	635	643	653	686	730	782	840	904	971	1040	1110	1182	1253	1324	1394	1462	1530	1595	1658
8 1/4	14	650	651	654	660	667	677	710	753	804	862	925	992	1060	1131	1202	1273	1344	1414	1483	1551	1616	1679
8 1/4	15	675	676	679	684	692	702	734	776	827	884	947	1013	1081	1152	1223	1294	1365	1435	1504	1572	1637	1701
8 1/4	15	700	701	704	709	717	726	758	799	849	906	968	1034	1102	1172	1243	1315	1386	1456	1525	1593	1659	1723
8 1/4	15	725	726	729	734	741	750	781	823	872	929	990	1055	1124	1193	1264	1336	1407	1477	1546	1614	1680	1744
8 1/4	15	749	751	754	759	766	775	806	846	895	951	1012	1077	1145	1215	1285	1357	1428	1498	1568	1636	1702	1766
8 1/4	16	774	775	778	784	791	799	830	870	918	973	1034	1099	1166	1236	1307	1378	1449	1519	1589	1657	1723	1788
8 1/4	16	799	800	803	808	815	824	854	893	941	996	1056	1121	1188	1257	1328	1399	1470	1541	1610	1679	1745	1810
8 1/4	16	824	825	828	833	840	849	878	917	964	1019	1079	1143	1210	1279	1349	1420	1491	1562	1632	1700	1767	1832
8 1/4	16	849	850	853	858	865	873	902	941	988	1042	1101	1165	1231	1300	1371	1442	1513	1584	1653	1722	1789	1854
8 1/4	17	874	875	878	883	889	898	926	964	1011	1065	1124	1187	1253	1322	1392	1463	1534	1605	1675	1744	1811	1876
8 1/4	17	899	900	903	908	914	922	951	988	1034	1087	1146	1209	1275	1344	1414	1485	1556	1627	1697	1765	1833	1898
8 1/4	17	924	925	928	932	939	947	975	1012	1058	1111	1169	1231	1298	1366	1436	1507	1578	1649	1719	1787	1855	1920
8 1/4	17	949	950	953	957	964	972	999	1036	1081	1134	1192	1254	1320	1388	1458	1529	1600	1670	1740	1809	1877	1942
8 1/4	18	974	975	977	982	988	996	1023	1060	1105	1157	1214	1276	1342	1410	1480	1550	1622	1692	1762	1831	1899	1965
8 1/4	18	999	1000	1002	1007	1013	1021	1048	1084	1129	1180	1237	1299	1364	1432	1502	1572	1643	1714	1784	1854	1921	1987
8 1/2	0	30	59	89	118	148	221	294	367	438	509	579	648	716	782	847	910	972					

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
8 1/2	17 3/4	924	925	928	933	939	948	977	1016	1063	1118	1178	1243	1312	1382	1454	1527	1601	1673	1745	1816	1885	1953
8 1/2	18	949	950	953	958	964	973	1001	1040	1087	1141	1201	1266	1334	1404	1476	1549	1622	1695	1767	1838	1907	1975
8 1/2	18 1/4	974	975	978	982	989	997	1026	1064	1110	1164	1224	1288	1356	1426	1498	1571	1644	1717	1789	1860	1929	1997
8 1/2	18 1/2	999	1000	1002	1007	1014	1022	1050	1088	1134	1187	1247	1311	1378	1448	1520	1593	1666	1739	1811	1882	1952	2019
8 3/4	8 3/4	0	30	61	91	122	152	228	303	377	451	524	596	667	737	805	872	937	1000	1061	1121	1178	1233
8 3/4	9	25	40	67	96	126	156	232	308	383	458	532	605	677	747	817	884	950	1014	1076	1137	1195	1250
8 3/4	9 1/4	50	59	80	106	135	164	239	315	391	466	541	615	688	759	829	897	964	1029	1092	1153	1212	1268
8 3/4	9 1/2	75	81	98	121	147	175	249	324	400	476	551	626	699	771	842	911	978	1044	1108	1170	1229	1286
8 3/4	9 3/4	100	105	119	139	163	189	260	335	410	486	562	637	711	784	855	925	993	1060	1124	1186	1247	1304
8 3/4	10	125	129	141	159	180	205	273	347	422	498	574	649	724	797	869	940	1008	1076	1141	1204	1264	1323
8 3/4	10 1/4	150	154	164	180	199	222	288	360	435	510	586	662	737	811	883	955	1024	1092	1157	1221	1283	1342
8 3/4	10 1/2	175	178	187	201	220	241	304	375	449	524	600	676	751	825	898	970	1040	1108	1175	1239	1301	1360
8 3/4	10 3/4	200	203	211	224	241	261	322	390	463	538	614	690	765	840	913	986	1056	1125	1192	1257	1319	1379
8 3/4	11	225	228	235	247	263	282	340	407	479	553	629	704	778	855	929	1002	1073	1142	1210	1275	1338	1399
8 3/4	11 1/4	250	252	259	270	285	303	359	424	495	569	644	720	796	871	945	1018	1090	1160	1227	1293	1357	1418
8 3/4	11 1/2	275	277	284	294	308	325	379	442	512	585	660	736	812	887	962	1035	1107	1177	1246	1312	1376	1438
8 3/4	11 3/4	300	302	308	318	331	348	399	461	530	602	677	752	828	904	978	1052	1124	1195	1264	1331	1395	1457
8 3/4	12	325	327	333	342	355	370	420	480	548	620	694	769	845	921	996	1070	1142	1213	1282	1350	1415	1477
8 3/4	12 1/4	350	352	357	366	378	393	441	500	567	637	711	786	862	938	1013	1087	1160	1232	1301	1369	1434	1497
8 3/4	12 1/2	375	377	382	390	402	416	463	521	586	656	729	804	880	955	1031	1105	1178	1250	1320	1388	1454	1517
8 3/4	12 3/4	400	402	407	415	426	440	485	541	605	675	747	822	898	973	1049	1123	1197	1269	1339	1408	1474	1538
8 3/4	13	425	427	431	439	450	463	507	562	625	694	766	840	916	992	1067	1142	1216	1288	1359	1427	1494	1558
8 3/4	13 1/4	450	451	456	464	474	487	530	583	646	714	785	859	934	1010	1086	1161	1235	1307	1378	1447	1514	1578
8 3/4	13 1/2	475	476	481	488	498	511	552	605	666	733	804	878	953	1029	1104	1180	1254	1327	1398	1467	1534	1599
8 3/4	13 3/4	500	501	506	513	522	535	575	627	687	754	824	897	972	1048	1123	1199	1273	1346	1418	1487	1555	1620
8 3/4	14	525	526	530	537	547	559	598	649	708	774	844	917	992	1067	1143	1218	1292	1366	1437	1507	1575	1641
8 3/4	14 1/4	550	551	555	562	571	583	621	671	730	795	864	937	1011	1087	1162	1238	1312	1386	1458	1528	1596	1662
8 3/4	14 1/2	575	576	580	587	596	607	645	694	751	816	885	957	1031	1106	1182	1257	1332	1406	1478	1548	1617	1683
8 3/4	14 3/4	600	601	605	611	620	631	668	716	773	837	905	977	1051	1126	1202	1277	1352	1426	1498	1569	1637	1704
8 3/4	15	625	626	630	636	645	655	692	739	795	858	926	998	1071	1146	1222	1297	1372	1446	1519	1589	1658	1725
8 3/4	15 1/4	650	651	655	661	669	680	715	762	817	880	947	1018	1092	1166	1242	1317	1392	1467	1539	1610	1679	1746
8 3/4	15 1/2	675	676	679	685	694	704	739	785	840	901	968	1039	1112	1187	1262	1338	1413	1487	1560	1631	1700	1768
8 3/4	15 3/4	700	701	704	710	718	728	763	808	862	923	990	1060	1133	1207	1283	1358	1433	1508	1581	1652	1722	1789
8 3/4	16	725	726	729	735	743	753	787	831	885	945	1011	1081	1154	1228	1303	1379	1454	1529	1602	1673	1743	1811
8 3/4	16 1/4	749	751	754	760	767	777	811	855	907	968	1033	1103	1175	1249	1324	1400	1475	1549	1623	1694	1764	1832
8 3/4	16 1/2	774	776	779	784	792	802	834	878	930	990	1055	1124	1196	1270	1345	1421	1496	1570	1644	1716	1786	1854
8 3/4	16 3/4	799	800	804	809	817	826	859	901	953	1012	1077	1146	1217	1291	1366	1442	1517	1592	1665	1737	1807	1875
8 3/4	17	824	825	829	834	841	851	883	925	976	1035	1099	1167	1239	1312	1387	1463	1538	1613	1686	1759	1829	1897
8 3/4	17 1/4	849	850	853	859	866	875	907	949	999	1057	1121	1189	1260	1334	1409	1484	1559	1634	1708	1780	1851	1919
8 3/4	17 1/2	874	875	878	884	891	900	931	972	1023	1080	1143	1211	1282	1355	1430	1505	1581	1655	1729	1802	1872	1941
8 3/4	17 3/4	899	900	903	908	915	924	955	996	1046	1103	1166	1233	1304	1377	1451	1527	1602	1677	1751	1823	1894	1963
8 3/4	18	924	925	928	933	940	949	979	1020	1069	1126	1188	1255	1326	1399	1473	1548	1623	1698	1772	1845	1916	1985
8 3/4	18 1/4	949	950	953	958	965	974	1003	1044	1092	1149	1211	1278	1348	1420	1495	1570	1645	1720	1794	1867	1938	2007
8 3/4	18 1/2	974	975	978	983	990	998	1028	1067	1116	1172	1233	1300	1370	1442	1516	1592	1667	1742	1816	1889	1960	2029
8 3/4	18 3/4	999	1000	1003	1007	1014	1023	1052	1091	1139	1195	1256	1322	1392	1464	1538	1613	1689	1763	1838	1911	1982	2051
9	9	0	31	63	94	125	156	234	311	388	464	539	613	686	758	828	896	963	1028	1091	1152	1211	1268
9	9 1/4	25	40	68	98	129	160	238	317	394	471	547	622	696	768	839	909	977	1043	1106	1168	1228	1285
9	9 1/2	50	59	81	109	138	168	245	324	402	479	556	632	706	780	852	922	991	1057	1122	1185	1245	1303
9	9 3/4	75	82	99	123	150	179	255	332	411	489	566	642	718	792	864	936	1005	1072	1138	1201	1262	1321
9	10	100	105	120	141	165	193	266	343	421	499	577	654	730	804	878	950	1020	1088	1154	1218	1280	1339
9	10 1/4	125	129	142	160	183	208	279	355	432	510	588	666	742	818	892	964	1035	1104	1171	1235	1298	1358
9	10 1/2	150	154	164	181	202	226	294	368	445	523	601	679	755	831	906	979	1050	1120	1187	1253	1316	1376
9	10 3/4	175	178	188	203	222	244	310	382	458	536	614	692	769	846	921	994	1066	1136	1204	1270	1334	1395
9	11	200	203	212	225	243	265	327	398	473	550	628	706	784	860	936	1010	1082	1153	1222	1288	1352	1414
9	11 1/4	225	228	236	248	265	285	345	414	488	565	643	721	798	875	951	1026	1099	1170	1239	1306	1371	1433

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
9	11 1/2	250	252	260	271	287	306	364	431	504	580	658	736	814	891	967	1042	1116	1187	1257	1325	1390	1453
9	11 3/4	275	277	284	295	310	328	383	449	521	597	674	752	830	907	984	1059	1133	1205	1275	1343	1409	1472
9	12	300	302	309	319	333	350	404	468	539	613	690	768	846	923	1000	1076	1150	1223	1293	1362	1428	1492
9	12 1/4	325	327	333	343	356	372	424	487	557	631	707	785	862	940	1017	1093	1168	1241	1312	1381	1447	1512
9	12 1/2	350	352	358	367	380	395	445	506	575	648	724	802	880	957	1035	1111	1186	1259	1330	1400	1467	1531
9	12 3/4	375	377	382	391	403	418	467	527	594	667	742	819	897	975	1052	1129	1204	1278	1349	1419	1487	1552
9	13	400	402	407	415	427	442	489	547	614	685	760	837	915	993	1070	1147	1222	1296	1368	1438	1506	1572
9	13 1/4	425	427	432	440	451	465	511	568	633	704	779	855	933	1011	1088	1165	1241	1315	1388	1458	1526	1592
9	13 1/2	450	452	456	464	475	489	539	589	653	724	798	874	951	1029	1107	1184	1260	1334	1407	1478	1546	1612
9	13 3/4	475	476	481	489	499	512	556	611	674	743	817	893	970	1048	1125	1203	1279	1353	1426	1498	1567	1633
9	14	500	501	506	513	523	536	578	632	695	763	836	912	989	1067	1144	1222	1298	1373	1446	1518	1587	1654
9	14 1/4	525	526	531	538	548	560	601	654	716	784	856	931	1008	1086	1163	1241	1317	1392	1466	1538	1607	1674
9	14 1/2	550	551	555	562	572	584	624	676	737	804	876	951	1027	1105	1183	1260	1337	1412	1486	1558	1628	1695
9	14 3/4	575	576	580	587	596	608	648	699	759	825	896	971	1047	1124	1202	1280	1357	1432	1506	1578	1648	1716
9	15	600	601	605	612	621	633	671	721	780	846	917	991	1067	1144	1222	1300	1376	1452	1526	1599	1669	1737
9	15 1/4	625	626	630	636	645	657	694	744	802	867	937	1011	1087	1164	1242	1319	1396	1473	1547	1619	1690	1758
9	15 1/2	650	651	655	661	670	681	718	767	824	889	958	1032	1107	1184	1262	1340	1417	1493	1567	1640	1711	1780
9	15 3/4	675	676	680	686	694	705	742	789	846	910	979	1052	1128	1205	1282	1360	1437	1513	1588	1661	1732	1801
9	16	700	701	704	711	719	730	765	812	869	932	1001	1073	1148	1225	1303	1380	1457	1534	1609	1682	1753	1822
9	16 1/4	725																					

VERTICAL ANGLES IN DEGREES		CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES																					
SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
9 1/4	15 1/4	600	601	605	612	622	634	674	726	787	855	928	1005	1083	1162	1242	1322	1401	1479	1555	1629	1701	1771
9 1/4	15 1/2	625	626	630	637	646	658	697	749	809	876	949	1025	1103	1182	1262	1342	1421	1499	1575	1649	1722	1792
9 1/4	15 3/4	650	651	655	662	671	682	721	771	831	898	970	1045	1123	1202	1282	1362	1441	1519	1595	1670	1743	1813
9 1/4	16	675	676	680	686	695	707	744	794	853	919	991	1066	1143	1222	1302	1382	1461	1539	1616	1691	1764	1834
9 1/4	16 1/4	700	701	705	711	720	731	768	817	875	941	1012	1086	1164	1243	1322	1402	1481	1560	1637	1712	1785	1855
9 1/4	16 1/2	725	726	730	736	744	755	792	840	898	963	1033	1107	1184	1263	1343	1423	1502	1580	1657	1733	1806	1877
9 1/4	16 3/4	749	751	754	760	769	780	816	863	920	984	1054	1128	1205	1284	1363	1443	1522	1601	1678	1754	1827	1898
9 1/4	17	774	776	779	785	794	804	840	886	943	1007	1076	1150	1226	1305	1384	1464	1543	1622	1699	1775	1848	1920
9 1/4	17 1/4	799	801	804	810	818	829	863	910	965	1029	1098	1171	1247	1325	1405	1485	1564	1643	1720	1796	1870	1941
9 1/4	17 1/2	824	825	829	835	843	853	887	933	988	1051	1120	1192	1268	1347	1426	1505	1585	1664	1741	1817	1891	1963
9 1/4	17 3/4	849	850	854	860	867	878	911	957	1011	1073	1142	1214	1290	1368	1447	1526	1606	1685	1762	1838	1913	1985
9 1/4	18	874	875	879	884	892	902	936	980	1034	1096	1164	1236	1311	1389	1468	1548	1627	1706	1784	1860	1934	2006
9 1/4	18 1/4	899	900	904	909	917	927	960	1004	1057	1119	1186	1258	1333	1410	1489	1569	1648	1727	1805	1881	1956	2028
9 1/4	18 1/2	924	925	928	934	941	951	984	1027	1081	1141	1208	1280	1354	1432	1511	1590	1670	1748	1826	1903	1978	2050
9 1/4	18 3/4	949	950	953	959	966	976	1008	1051	1104	1164	1230	1302	1376	1453	1532	1611	1691	1770	1848	1925	1999	2072
9 1/4	19	974	975	978	983	991	1000	1032	1075	1127	1187	1253	1324	1398	1475	1554	1633	1712	1791	1869	1946	2021	2094
9 1/4	19 1/4	999	1000	1003	1008	1016	1025	1056	1099	1150	1210	1275	1346	1420	1497	1575	1654	1734	1813	1891	1968	2043	2116
9 1/2	9 1/2	0	33	66	99	132	165	247	328	409	490	569	647	724	799	873	946	1016	1085	1151	1216	1278	1337
9 1/2	9 3/4	25	42	71	103	136	169	251	334	415	496	577	656	734	810	885	958	1030	1099	1167	1232	1295	1355
9 1/2	10	50	60	84	113	144	176	258	341	423	505	585	665	744	821	897	971	1044	1114	1182	1248	1312	1373
9 1/2	10 1/4	75	82	102	127	156	187	267	349	432	514	595	676	755	833	910	985	1058	1129	1198	1265	1329	1391
9 1/2	10 1/2	100	106	122	144	171	200	278	359	442	524	606	687	767	846	923	999	1072	1144	1214	1281	1346	1409
9 1/2	10 3/4	125	130	143	163	188	215	291	371	453	535	617	699	780	859	937	1013	1087	1160	1230	1298	1364	1427
9 1/2	11	150	154	166	184	206	232	305	384	465	547	630	712	793	872	951	1028	1103	1176	1247	1316	1382	1446
9 1/2	11 1/4	175	179	189	205	226	250	320	398	478	560	643	725	806	886	965	1043	1119	1192	1264	1333	1400	1464
9 1/2	11 1/2	200	203	213	228	247	270	337	413	492	574	656	739	820	901	980	1058	1135	1209	1281	1351	1418	1483
9 1/2	11 3/4	225	228	237	250	269	290	355	429	507	588	671	753	835	916	996	1074	1151	1226	1299	1369	1437	1502
9 1/2	12	250	253	261	274	291	311	373	445	523	604	686	768	850	931	1012	1090	1168	1243	1316	1387	1456	1522
9 1/2	12 1/4	275	278	285	297	313	332	392	463	539	619	701	783	865	947	1028	1107	1185	1260	1334	1406	1475	1541
9 1/2	12 1/2	300	302	309	321	336	354	412	481	557	636	717	799	881	963	1044	1124	1202	1278	1352	1424	1494	1561
9 1/2	12 3/4	325	327	334	345	359	377	433	500	574	653	734	816	898	980	1061	1141	1219	1296	1370	1443	1513	1580
9 1/2	13	350	352	358	369	382	399	453	519	592	670	751	832	915	997	1078	1158	1237	1314	1389	1462	1532	1600
9 1/2	13 1/4	375	377	383	393	406	422	475	539	611	688	768	849	932	1014	1095	1176	1255	1332	1408	1481	1552	1620
9 1/2	13 1/2	400	402	408	417	430	445	496	559	630	706	786	867	949	1031	1113	1194	1273	1351	1427	1500	1571	1640
9 1/2	13 3/4	425	427	432	441	453	469	518	580	650	725	804	885	967	1049	1131	1212	1291	1369	1446	1520	1591	1660
9 1/2	14	450	452	457	466	477	492	540	600	669	744	822	903	985	1067	1149	1230	1310	1388	1465	1539	1611	1680
9 1/2	14 1/4	475	477	482	490	501	516	562	622	690	763	841	922	1003	1086	1167	1249	1329	1407	1484	1559	1631	1701
9 1/2	14 1/2	500	501	506	514	526	540	585	643	710	783	861	941	1022	1104	1186	1267	1348	1427	1504	1579	1651	1721
9 1/2	14 3/4	525	526	531	539	550	563	608	665	731	803	880	960	1041	1123	1205	1286	1367	1446	1523	1599	1672	1742
9 1/2	15	550	551	556	564	574	587	631	687	752	823	900	979	1060	1142	1224	1306	1386	1465	1543	1619	1692	1763
9 1/2	15 1/4	575	576	581	588	598	611	654	709	773	844	920	999	1079	1161	1243	1325	1406	1485	1563	1639	1712	1783
9 1/2	15 1/2	600	601	606	613	623	635	677	731	794	865	940	1018	1099	1181	1263	1344	1425	1505	1583	1659	1733	1804
9 1/2	15 3/4	625	626	630	637	647	659	700	753	816	886	960	1038	1119	1200	1282	1364	1445	1525	1603	1680	1754	1825
9 1/2	16	650	651	655	662	672	684	724	776	838	907	981	1059	1139	1220	1302	1384	1465	1545	1624	1700	1774	1846
9 1/2	16 1/4	675	676	680	687	696	708	747	799	860	928	1002	1079	1159	1240	1322	1404	1485	1565	1644	1721	1795	1867
9 1/2	16 1/2	700	701	705	712	721	732	771	822	882	950	1023	1100	1179	1260	1342	1424	1505	1586	1664	1741	1816	1889
9 1/2	16 3/4	725	726	730	736	745	757	795	845	904	971	1044	1121	1200	1281	1363	1444	1526	1606	1685	1762	1837	1910
9 1/2	17	749	751	755	761	770	781	818	868	927	99												

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

Documents
I PROBLEM HARD COPY
Document Sharing Hub

VERTICAL ANGLES IN DEGREES		CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES																					
SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
10	12 3/4	275	278	286	299	316	337	402	477	558	642	728	815	901	987	1072	1155	1236	1316	1393	1468	1540	1610
10	13	300	303	310	323	339	359	421	495	575	658	744	831	917	1003	1088	1171	1253	1333	1411	1486	1559	1629
10	13 1/4	325	327	335	346	362	381	441	513	592	675	760	847	933	1019	1104	1188	1271	1351	1429	1505	1578	1649
10	13 1/2	350	352	359	370	385	404	462	532	610	692	777	863	950	1036	1121	1205	1288	1369	1447	1524	1598	1669
10	13 3/4	375	377	384	394	409	426	483	551	628	710	794	880	967	1053	1138	1223	1306	1387	1466	1543	1617	1688
10	14	400	402	408	418	432	449	504	571	647	728	812	897	984	1070	1156	1241	1324	1405	1485	1562	1636	1708
10	14 1/4	425	427	433	443	456	472	526	591	666	746	830	915	1001	1088	1174	1258	1342	1424	1504	1581	1656	1728
10	14 1/2	450	452	458	467	480	496	547	612	685	765	848	933	1019	1105	1191	1277	1360	1442	1523	1600	1676	1748
10	14 3/4	475	477	482	491	504	519	570	633	705	784	866	951	1037	1124	1210	1295	1379	1461	1542	1620	1696	1769
10	15	500	502	507	516	528	543	592	654	725	803	885	970	1056	1142	1228	1313	1398	1480	1561	1640	1716	1789
10	15 1/4	525	527	532	540	552	567	615	675	746	823	904	988	1074	1160	1247	1332	1417	1500	1581	1659	1736	1809
10	15 1/2	550	551	556	565	576	590	637	697	767	843	924	1008	1093	1179	1266	1351	1435	1519	1600	1679	1756	1830
10	15 3/4	575	576	581	589	600	614	660	719	788	863	943	1027	1112	1198	1285	1370	1455	1538	1620	1699	1776	1851
10	16	600	601	606	614	625	638	683	741	809	884	963	1046	1131	1217	1304	1390	1474	1558	1640	1719	1797	1871
10	16 1/4	625	626	631	639	649	662	706	763	830	904	983	1066	1151	1237	1323	1409	1494	1578	1660	1740	1817	1892
10	16 1/2	650	651	656	663	673	686	730	786	852	925	1004	1086	1171	1256	1343	1429	1514	1598	1680	1760	1838	1913
10	16 3/4	675	676	681	688	698	711	753	808	873	946	1024	1106	1191	1276	1362	1448	1534	1618	1700	1781	1859	1934
10	17	700	701	705	712	722	735	777	831	895	967	1045	1127	1211	1296	1382	1468	1554	1638	1720	1801	1879	1955
10	17 1/4	725	726	730	737	747	759	800	854	917	989	1066	1147	1231	1316	1402	1488	1574	1658	1741	1822	1900	1976
10	17 1/2	749	751	755	762	771	783	824	877	940	1010	1087	1168	1251	1337	1423	1509	1594	1679	1761	1842	1921	1998
10	17 3/4	774	776	780	787	796	808	847	900	962	1032	1108	1189	1272	1357	1443	1529	1614	1699	1782	1863	1942	2019
10	18	799	801	805	811	821	832	871	923	984	1054	1130	1210	1293	1377	1463	1549	1635	1720	1803	1884	1963	2040
10	18 1/4	824	826	830	836	845	857	895	946	1007	1076	1151	1231	1313	1398	1484	1570	1656	1740	1824	1905	1985	2062
10	18 1/2	849	851	854	861	870	881	919	969	1030	1098	1173	1252	1334	1419	1505	1591	1676	1761	1845	1926	2006	2083
10	18 3/4	874	875	879	886	894	905	943	993	1052	1120	1195	1273	1356	1440	1525	1611	1697	1782	1866	1947	2027	2104
10	19	899	900	904	910	919	930	967	1016	1075	1143	1216	1295	1377	1461	1546	1632	1718	1803	1887	1969	2049	2126
10	19 1/4	924	925	929	935	944	954	991	1039	1098	1165	1238	1316	1398	1482	1567	1653	1739	1824	1908	1990	2070	2148
10	19 1/2	949	950	954	960	968	979	1015	1063	1121	1188	1260	1338	1420	1503	1588	1674	1760	1845	1929	2011	2092	2169
10	19 3/4	974	975	979	985	993	1003	1039	1087	1144	1210	1283	1360	1441	1525	1610	1695	1781	1866	1950	2033	2113	2191
10	20	999	1000	1003	1009	1018	1028	1063	1110	1167	1233	1305	1382	1463	1546	1631	1717	1802	1888	1972	2054	2135	2213
10 1/4	10 1/4	0	36	71	107	142	178	266	354	441	528	613	697	780	862	942	1020	1096	1170	1241	1311	1378	1442
10 1/4	10 1/2	25	44	76	111	146	182	271	359	447	535	621	706	790	872	953	1032	1109	1184	1256	1327	1394	1459
10 1/4	10 3/4	50	62	88	120	154	189	277	366	455	543	630	716	800	884	965	1045	1123	1198	1272	1343	1411	1477
10 1/4	11	75	84	105	134	165	199	286	374	463	552	639	726	812	896	978	1058	1137	1213	1288	1359	1428	1495
10 1/4	11 1/4	100	107	125	150	179	211	296	384	473	562	650	737	823	908	991	1072	1152	1229	1304	1376	1446	1513
10 1/4	11 1/2	125	131	146	168	196	226	308	395	484	572	661	749	835	921	1004	1086	1166	1244	1320	1393	1464	1531
10 1/4	11 3/4	150	155	168	188	214	242	322	407	495	584	673	761	848	934	1018	1101	1182	1260	1336	1410	1481	1550
10 1/4	12	175	179	191	210	233	260	337	421	508	597	686	774	861	948	1033	1116	1197	1276	1353	1428	1499	1568
10 1/4	12 1/4	200	204	215	231	253	279	353	435	522	610	699	787	875	962	1047	1131	1213	1293	1370	1445	1518	1587
10 1/4	12 1/2	225	228	238	254	274	298	370	451	536	624	713	801	890	977	1062	1147	1229	1309	1387	1463	1536	1606
10 1/4	12 3/4	250	253	262	277	296	319	388	467	551	639	727	816	904	992	1078	1163	1245	1326	1405	1481	1554	1625
10 1/4	13	275	278	286	300	318	340	406	484	567	654	742	831	919	1007	1094	1179	1262	1343	1423	1499	1573	1644
10 1/4	13 1/4	300	303	311	323	341	361	426	501	584	670	758	846	935	1023	1110	1195	1279	1361	1440	1517	1592	1664
10 1/4	13 1/2	325	328	335	347	364	383	446	520	601	686	774	862	951	1039	1126	1212	1296	1378	1458	1536	1611	1683
10 1/4	13 3/4	350	352	359	371	387	406	466	538	619	703	790	879	967	1056	1143	1229	1314	1396	1477	1555	1630	1703
10 1/4	14	375	377	384	395	410	428	488	558	637	721	807	895	984	1072	1160	1247	1331	1414	1495	1574	1649	1722
10 1/4	14 1/4	400	402	409	419	434	451	508	577	655	738	825	913	1001	1090	1177	1264	1349	1433	1514	1593	1669	1742
10 1/4	14 1/2	425	427	433	443	457	474	529	597	674	757	842	930	1018	1107	1195	1282	1367	1451	1533	1612	1688	1762
10 1/4	14 3/4	450																					

VERTICAL ANGLES IN DEGREES		CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES																					
SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
10 1/4	16 1/2	625	626	631	639	650	664	709	768	837	914	995	1080	1167	1255	1344	1432	1519	1604	1688	1770	1849	1926
10 1/4	16 3/4	650	651	656	664	674	688	733	791	859	934	1015	1100	1187	1275	1363	1451	1538	1624	1708	1790	1870	1947
10 1/4	17	675	676	681	688	699	712	756	813	880	955	1036	1120	1206	1294	1383	1471	1558	1644	1728	1810	1890	1967
10 1/4	17 1/4	700	701	706	713	723	736	779	836	902	976	1056	1140	1226	1314	1402	1491	1578	1664	1748	1831	1911	1986
10 1/4	17 1/2	725	726	730	738	748	760	803	858	924	998	1077	1161	1247	1334	1422	1510	1598	1684	1769	1851	1932	2011
10 1/4	17 3/4	749	751	755	762	772	785	826	881	946	1019	1098	1181	1267	1354	1442	1531	1618	1704	1789	1872	1953	2031
10 1/4	18	774	776	780	787	797	809	850	904	968	1041	1119	1202	1287	1375	1463	1551	1638	1725	1810	1893	1974	2052
10 1/4	18 1/4	799	801	805	812	821	833	874	927	991	1063	1140	1223	1308	1395	1483	1571	1659	1745	1831	1914	1995	2073
10 1/4	18 1/2	824	826	830	837	846	858	898	950	1013	1084	1162	1244	1329	1416	1503	1592	1679	1766	1851	1935	2016	2094
10 1/4	18 3/4	849	851	855	861	870	882	921	973	1036	1106	1183	1265	1349	1436	1524	1612	1700	1787	1872	1956	2037	2116
10 1/4	19	874	875	879	886	895	907	945	997	1059	1129	1205	1286	1370	1457	1545	1633	1721	1807	1893	1977	2058	2137
10 1/4	19 1/4	899	900	904	911	920	931	969	1020	1081	1151	1227	1307	1392	1478	1566	1654	1741	1828	1914	1998	2080	2159
10 1/4	19 1/2	924	925	929	935	944	956	993	1044	1104	1173	1249	1329	1413	1499	1586	1674	1762	1849	1935	2019	2101	2180
10 1/4	19 3/4	949	950	954	960	969	980	1017	1067	1127	1196	1271	1351	1434	1520	1607	1695	1783	1870	1956	2040	2122	2202
10 1/4	20	974	975	979	985	994	1005	1041	1091	1150	1218	1293	1372	1456	1541	1629	1716	1804	1891	1977	2062	2144	2224
10 1/4	20 1/4	999	1000	1004	1010	1018	1029	1065	1114	1173	1241	1315	1394	1477	1563	1650	1738	1825	1913	1999	2083	2165	2245
10 1/2	10 1/2	0	36	73	109	146	182	217	253	289	325	361	397	433	469	505	541	577	613	649	685	721	757
10 1/2	10 3/4	25	45	78	113	149	186	222	258	294	330	366	402	438	474	510	546	582	618	654	690	726	762
10 1/2	11	50	62	90	123	157	193	229	265	301	337	373	409	445	481	517	553	589	625	661	697	733	769
10 1/2	11 1/4	75	84	106	136	168	203	239	275	311	347	383	419	455	491	527	563	599	635	671	707	743	779
10 1/2	11 1/2	100	107	126	152	182	215	252	288	324	360	396	432	468	504	540	576	612	648	684	720	756	792
10 1/2	11 3/4	125	131	147	170	198	229	266	302	338	374	410	446	482	518	554	590	626	662	698	734	770	806
10 1/2	12	150	155	169	190	216	246	282	318	354	390	426	462	498	534	570	606	642	678	714	750	786	822
10 1/2	12 1/4	175	179	192	211	235	263	300	336	372	408	444	480	516	552	588	624	660	696	732	768	804	840
10 1/2	12 1/2	200	204	215	233	255	282	318	354	390	426	462	498	534	570	606	642	678	714	750	786	822	858
10 1/2	12 3/4	225	229	239	255	276	301	337	373	409	445	481	517	553	589	625	661	697	733	769	805	841	877
10 1/2	13	250	253	263	278	298	322	358	394	430	466	502	538	574	610	646	682	718	754	790	826	862	898
10 1/2	13 1/4	275	278	287	301	320	342	378	414	450	486	522	558	594	630	666	702	738	774	810	846	882	918
10 1/2	13 1/2	300	303	311	324	342	364	400	436	472	508	544	580	616	652	688	724	760	796	832	868	904	940
10 1/2	13 3/4	325	328	335	348	365	386	422	458	494	530	566	602	638	674	710	746	782	818	854	890	926	962
10 1/2	14	350	352	360	372	388	408	444	480	516	552	588	624	660	696	732	768	804	840	876	912	948	984
10 1/2	14 1/4	375	377	384	396	411	430	466	502	538	574	610	646	682	718	754	790	826	862	898	934	970	1006
10 1/2	14 1/2	400	402	409	420	435	453	490	526	562	598	634	670	706	742	778	814	850	886	922	958	994	1030
10 1/2	14 3/4	425	427	434	444	458	476	512	548	584	620	656	692	728	764	800	836	872	908	944	980	1016	1052
10 1/2	15	450	452	458	468	482	499	535	571	607	643	679	715	751	787	823	859	895	931	967	1003	1039	1075
10 1/2	15 1/4	475	477	483	493	506	523	559	595	631	667	703	739	775	811	847	883	919	955	991	1027	1063	1099
10 1/2	15 1/2	500	502	508	517	530	546	582	618	654	690	726	762	798	834	870	906	942	978	1014	1050	1086	1122
10 1/2	15 3/4	525	527	532	542	554	570	606	642	678	714	750	786	822	858	894	930	966	1002	1038	1074	1110	1146
10 1/2	16	550	552	557	566	578	594	630	666	702	738	774	810	846	882	918	954	990	1026	1062	1098	1134	1170
10 1/2	16 1/4	575	577	582	590	602	617	653	689	725	761	797	833	869	905	941	977	1013	1049	1085	1121	1157	1193
10 1/2	16 1/2	600	601	607	615	627	641	677	713	749	785	821	857	893	929	965	1001	1037	1073	1109	1145	1181	1217
10 1/2	16 3/4	625	626	631	640	651	665	701	737	773	809	845	881	917	953	989	1025	1061	1097	1133	1169	1205	1241
10 1/2	17	650	651	656	664	675	689	725	761	797	833	869	905	941	977	1013	1049	1085	1121	1157	1193	1229	1265
10 1/2	17 1/4	675	676	681	689	700	713	750	786	822	858	894	930	966	1002	1038	1074	1110	1146	1182	1218	1254	1290
10 1/2	17 1/2	700	701	706	714	724	738	774	810	846	882	918	954	990	1026	1062	1098	1134	1170	1206	1242	1278	1314
10 1/2	17 3/4	725	726	731	738	749	762	800	836	872	908	944	980	1016	1052	1088	1124	1160	1196	1232	1268	1304	1340
10 1/2	18	749	751	755	763	773	786	823	859	895	931	967	1003	1039	1075	1111	1147	1183	1219	1255	1291	1327	1363
10 1/2	18 1/4	774	776	780	788	798	810	847	883	919	955	991	1027	1063	1099	1135	1171	1207	1243	1279	1315	1351	1387
10 1/2	18 1/2	799	801	805	812	822	835	872	908	944	980	1016	1052	1088	1124	1160	1196	1232	1268	1304	1340	1376	1412
10 1/2	18 3/4	824	826	830	837	847																	

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
10	1 1/2	974	975	979	985	994	1006	1044	1095	1156	1226	1303	1385	1470	1558	1648	1738	1827	1917	2004	2091	2175	2256
10	1 1/2	999	1000	1004	1010	1019	1030	1068	1118	1179	1249	1325	1406	1492	1579	1669	1759	1848	1938	2026	2112	2196	2278
10	3/4	0	37	75	112	149	186	279	371	463	553	643	731	818	903	987	1069	1148	1226	1301	1374	1444	1511
10	3/4	25	45	79	116	153	190	283	376	469	560	651	740	828	914	999	1081	1162	1240	1316	1390	1461	1529
10	3/4	50	63	91	125	160	197	290	383	476	568	659	749	838	925	1011	1094	1176	1255	1332	1406	1478	1546
10	3/4	75	84	108	138	171	207	298	391	484	577	669	759	849	937	1023	1107	1190	1270	1347	1422	1495	1564
10	3/4	100	107	127	154	185	219	308	400	494	587	679	770	860	949	1036	1121	1204	1285	1363	1439	1512	1582
10	3/4	125	131	148	172	201	233	320	411	504	597	690	782	873	962	1049	1135	1219	1300	1379	1456	1530	1601
10	3/4	150	155	170	192	219	249	333	423	516	609	702	794	885	975	1063	1150	1234	1316	1396	1473	1547	1619
10	3/4	175	180	193	212	238	266	348	436	528	621	714	807	898	989	1077	1164	1249	1332	1413	1490	1565	1637
10	3/4	200	204	216	234	257	285	363	451	542	634	727	820	912	1003	1092	1180	1265	1348	1429	1508	1583	1656
10	3/4	225	229	239	256	278	304	380	466	556	648	741	834	926	1017	1107	1195	1281	1365	1447	1525	1602	1675
10	3/4	250	253	263	279	300	324	398	481	571	662	755	848	941	1032	1122	1211	1297	1382	1464	1543	1620	1694
10	3/4	275	278	287	302	322	345	416	498	586	677	770	863	955	1047	1138	1227	1314	1399	1481	1561	1639	1713
10	3/4	300	303	312	325	344	366	435	515	602	693	785	878	971	1063	1154	1243	1331	1416	1499	1580	1657	1732
10	3/4	325	328	336	349	367	388	454	533	619	709	801	894	987	1079	1170	1260	1348	1434	1517	1598	1676	1752
10	3/4	350	353	360	373	390	410	475	552	636	725	817	910	1003	1095	1187	1277	1365	1451	1535	1617	1695	1771
10	3/4	375	377	385	397	413	433	495	571	654	743	834	926	1019	1112	1203	1294	1382	1469	1553	1635	1715	1791
10	3/4	400	402	409	421	436	455	516	590	672	760	851	943	1036	1129	1220	1311	1400	1487	1572	1654	1734	1810
10	3/4	425	427	434	445	460	478	537	610	691	778	868	960	1053	1146	1238	1329	1418	1505	1591	1673	1753	1830
10	3/4	450	452	459	469	483	501	559	630	710	796	886	978	1070	1163	1255	1346	1436	1524	1609	1692	1773	1850
10	3/4	475	477	483	493	507	525	581	650	729	815	904	996	1088	1181	1273	1364	1454	1542	1628	1712	1792	1870
10	3/4	500	503	508	518	531	548	603	671	749	834	923	1014	1106	1199	1291	1383	1473	1561	1647	1731	1812	1891
10	3/4	525	527	533	542	555	572	625	692	769	853	941	1032	1124	1217	1310	1401	1491	1580	1667	1751	1832	1911
10	3/4	550	552	557	567	579	595	647	713	790	873	960	1051	1143	1235	1328	1420	1510	1599	1686	1770	1852	1931
10	3/4	575	577	582	591	603	619	670	735	810	892	979	1070	1161	1254	1347	1439	1529	1618	1705	1790	1872	1952
10	3/4	600	602	607	616	628	643	693	757	831	912	999	1089	1180	1273	1366	1458	1548	1638	1725	1810	1892	1972
10	3/4	625	626	632	640	652	667	716	779	852	931	1019	1108	1200	1292	1385	1477	1568	1657	1745	1830	1913	1993
10	3/4	650	651	656	665	676	691	739	801	873	953	1039	1128	1219	1311	1404	1496	1587	1677	1765	1850	1933	2013
10	3/4	675	676	681	689	701	715	762	823	894	974	1059	1147	1238	1331	1423	1515	1607	1697	1785	1870	1954	2034
10	3/4	700	701	706	714	725	739	785	845	916	995	1079	1167	1258	1350	1443	1535	1626	1716	1805	1891	1974	2055
10	3/4	725	726	731	739	750	763	809	868	938	1016	1100	1188	1278	1370	1462	1555	1646	1736	1825	1911	1995	2076
10	3/4	749	751	756	763	774	787	832	890	960	1037	1120	1208	1298	1390	1482	1575	1666	1756	1845	1932	2016	2097
10	3/4	774	776	780	788	798	812	856	913	982	1058	1141	1228	1318	1410	1502	1595	1686	1777	1865	1952	2036	2118
10	3/4	799	801	805	813	823	836	879	936	1004	1080	1162	1249	1339	1430	1522	1615	1706	1797	1886	1973	2057	2139
10	3/4	824	826	830	837	847	860	903	959	1026	1102	1183	1270	1359	1450	1543	1635	1727	1817	1906	1994	2078	2160
10	3/4	849	851	855	862	872	885	927	982	1049	1123	1205	1291	1380	1471	1563	1655	1747	1838	1927	2014	2099	2181
10	3/4	874	876	880	887	897	909	950	1005	1071	1145	1226	1312	1401	1491	1583	1676	1768	1858	1948	2035	2120	2203
10	3/4	899	900	905	912	921	933	974	1029	1094	1167	1248	1333	1421	1512	1604	1696	1788	1879	1969	2056	2141	2224
10	3/4	924	925	929	936	946	958	998	1052	1116	1190	1269	1354	1442	1533	1625	1717	1809	1900	1990	2077	2163	2246
10	3/4	949	950	954	961	970	982	1022	1075	1139	1212	1291	1376	1464	1554	1646	1738	1830	1921	2010	2098	2184	2267
10	3/4	974	975	979	986	995	1007	1046	1099	1162	1234	1313	1397	1485	1575	1666	1759	1851	1942	2032	2120	2205	2288
10	3/4	999	1000	1004	1011	1020	1031	1070	1122	1185	1256	1335	1419	1506	1596	1687	1780	1872	1963	2053	2141	2227	2310
11	1 1/4	0	38	76	114	153	194	285	380	473	566	657	748	837	924	1010	1093	1175	1254	1331	1405	1477	1546
11	1 1/4	25	46	81	118	156	194	290	385	479	573	665	757	846	935	1021	1106	1188	1268	1346	1421	1494	1564
11	1 1/4	50	63	93	127	164	201	296	391	486	581	674	766	857	946	1033	1119	1202	1283	1362	1438	1511	1581
11	1 1/4	75	85	109	140	175	211	304	399	495	589	683	776	868	958	1046	1132	1216	1298	1377	1454	1528	1599
11	1 1/4	100	108	128	156	188	223	314	409	504	599	694	787	879	970	1059	1146	1230	1313	1393	1471	1545	1617
11	1 1/4	125	131	149	174	204	237	326	419	514	610	705	798	891	982	1072	1160	1245	1328	1409	1487	1563	1635
11	1 1/4	150	155	171	193	221	252	339	431	526	621	716	810	904	996	1086	1174	1260	1344	1426	1504	1580	1653
11	1 1/4	175	180	193	214	240	269	353	444	538	633	728	823	917	1009	1100	1189	1276	1360	1442	1522	1598	1672
11	1 1/4	200	204	216	235	260	288	369	458	551	646	741	836	930	1023	1114	1204	1291	1376	1459	1539	1616	1691
11	1 1/4	225	229	240	258	280	307	385	473	565	660	755	850	944	1037	1129	1219	1307	1393	1476	1557	1635	1709
11	1 1/4	250	254	264	280	302	327	403	489	580	674	769	864	959	1052	1144	1235	1323	1410	1493	1575	1653	1728
11	1 1/4	275	278	288	303	323	348	421	505	595	689	784	879	974	1067	1160	1251	1340	1426	1511	1593	1671	1747

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
11	14	300	303	312	326	346	369	440	522	612	704	799	894	989	1083	1176	1267	1356	1444	1528	1611	1690	1767
11	14	325	328	336	350	368	390	459	540	628	720	814	909	1004	1099	1192	1284	1373	1461	1546	1629	1709	1786
11	14	350	353	361	374	391	412	479	558	645	737	830	925	1020	1115	1208	1300	1391	1479	1564	1648	1728	1805
11	14	375	378	385	398	414	435	499	577	663	754	847	942	1037	1131	1225	1317	1408	1496	1583	1666	1747	1825
11	15	400	402	410	422	438	457	520	596	681	771	864	958	1053	1148	1242	1335	1426	1514	1601	1685	1766	1845
11	15	425	427	434	446	461	480	541	616	699	789	881	975	1070	1165	1259	1352	1443	1533	1620	1704	1786	1864
11	15	450	452	459	470	485	503	563	636	718	807	899	993	1088	1182	1277	1370	1461	1551	1638	1723	1805	1884
11	15	475	477	484	494	509	526	584	656	738	825	917	1010	1105	1200	1294	1388	1479	1569	1657	1742	1825	1904
11	16	500	502	508	518	532	550	606	677	757	844	935	1028	1123	1218	1312	1406	1498	1588	1676	1762	1844	1924
11	16	525	527	533	543	556	573	628	698	777	863	954	1047	1141	1236	1331	1424	1516	1607	1695	1781	1864	1944
11	16	550	552	558	567	580	597	651	719	797	883	972	1065	1159	1254	1349	1443	1535	1626	1714	1801	1884	1965
11	16	575	577	582	592	605	621	673	740	818	902	992	1084	1178	1273	1367	1461	1554	1645	1734	1820	1904	1985
11	17	600	602	607	616	629	644	696	762	838	922	1011	1103	1197	1292	1386	1480	1573	1664	1753	1840	1924	2006
11	17	625	626	632	641	653	668	719	784	859	942	1031	1122	1216	1310	1405	1499	1592	1684	1773	1860	1945	2026
11	17	650	651	657	665	677	692	742	806	880	963	1050	1142	1235	1330	1424	1518	1612	1703	1793	1880	1965	2047
11	17	675	676	681	690	702	716	765	828	902	983	1070	1161	1254	1349	1444	1538	1631	1723	1813	1900	1985	2067
11	18	700	701	706	715	726	740	788	850	923	1004	1091	1181	1274	1368	1463	1557	1651	1743	1833	1921	2006	2086
11	18	725	726	731	739	750	765	812	873	945	1025	1111	1201	1294	1388	1483	1577	1670	1762	1853	1941	2026	2109
11	18	750	751	756	764	775	789	835	895	967	1046	1132	1221	1314	1408	1502	1597	1690	1782	1873	1961	2047	2130
11	18	774	776	781	789	799	813	858	918	988	1067	1152	1242	1334	1428	1522	1617	1710	1803	1893	1982	2068	2151
11	19	799	801	806	813	824	837	882	941	1010	1089	1173	1262	1354	1448	1542	1637	1730	1823	1914	2002	2089	2172
11	19	824	826	830	838	848	862	906	964	1033	1110	1194	1283	1374	1468	1562	1657	1750	1843	1934	2023	2109	2193
11	19	849	851	855	863	873	886	929	987	1055	1132	1216	1304	1395	1488	1583	1677	1771	1864	1955	2044	2130	2214
11	19	874	876	880	887	897	910	953	1010	1077	1154	1237	1325	1416	1509	1603	1697	1791	1884	1975	2065	2151	2236
11	20	899	901	905	912	922	935	977	1033	1100	1176	1258	1346	1436	1529	1623	1718	1812	1905	1996	2085	2172	2257
11	20	924	925	930	937	947	959	1001	1056	1123	1198	1280	1367	1457	1550	1644	1738	1832	1925	2017	2106	2194	2278
11	20	949	950	955	961	971	983	1025	1079	1145	1220	1301	1388	1478	1571	1665	1759	1853	1946	2038	2127	2215	2300
11	20	974	975	979	986	996	1008	1049	1103	1168	1242	1323	1410	1499	1592	1686	1780	1874	1967	2059	2149	2236	2321
11	21	999	1000	1004	1011	1020	1032	1073	1126	1191	1264	1345	1431	1521	1613	1706	1801	1895	1988	2080	2170	2257	2342
11	1/4	0	39	78	117	156	195	232	268	303	338	372	405	437	468	498	527	555	582	608	633	657	680
11	1/4	25	47	83	121	160	199	236	272	307	342	376	409	441	471	500	528	555	581	606	631	655	678
11	1/4	50	64	94	130	167	205	242	278	313	348	382	415	447	478	507	534	560	585	609	633	656	679
11	1/4	75	85	110	142	178	215	251	287	322	356	390	423	455	486	515	542	568	592	616	639	662	684
11	1/4	100	108	129	158	191	226	262	297	332	366	400	433	465	496	525	552	578	602	625	648	670	692
11	1/4	125	132	150	176	206	240	275	310	344	378	412	445	477	507	535	561	586	609	632	654	676	697
11	1/4	150	156	171	195	224	256	290	324	358	392	426	459	491	521	549	575	600	623	645	667	688	709
11	1/4	175	180	194	215	242	273	307	341	375	409	443	476	508	539	568	594	619	642	664	686	707	728
11	1/4	200	204	217	237	262	291	324	358	392	426	460	493	525	556	585	611	636	659	681	703	724	745
11	1/4	225	229	241	259	282	310	342	374	406	438	470	502	534	565	594	620	645	668	690	712	733	754
11	1/4	250	254	264	281	304	330	360	390	420	450	480	510	540	569	597	623	648	671	693	715	736	757
11	1/4	275	278	288	304	325	350	380	410	440	470	500	530	560	589	616	642	666	688	710	731	752	773
11	1/4	300	303	313	327	347	371	400	430	460	490	520	550	580	609	636	661	685	707	729	750	771	792
11	1/4	325	328	337	351	370	393	422	452	481	510	540	570	600	629	656	681	705	727	748	769	790	811
11	1/4	350	353	361	375	393	415	443	472	501	530	560	590	620	649	676	701	725	746	767	788	809	830
11	1/4	375	378	386	398	416	437	464	493	522	551	580	610	640	669	696	721	745	767	788	809	830	851
11	1/4	400	402	410	422	439	459	486	514	542	570	600	630	660	689	716	741	765	786	807	828	849	870
11	1/4	425	427	435	446	462	482	509	537	565	593	621	650	679	707	734	760	784	805	826	847	868	889
11	1/4	450	452	459	471	486	505	532	560	588	616	644	672	700	728	755	781	804	825	846	867	888	909
11	1/4	475	477	484	495	510	528	555	583	610	638	666	694	722	750	777	803	826	847	868	889	910	931
11	1/4	500	502	508	519	534	552	579	606	633	660	687	714	741	768	794	820	844	865	886	907	928	949
11	1/4	525	527	533	543	558	575	602	629	656	683	710	737	764	791	817	843	867	888	909	930	951	972
11	1/4	550	552	558	568	582	599	626	653	680	707	734	761	788	814	840	865	889	910	931	952	973	994
11	1/4	575	577	583	592	606	622	647	674	701	728	755	782	809	835	861	886	909	930	951	972	993	1014
11	1/4	600	602	607	617	630	646	671	698	725	752	779	806	833	859	885	910	934	955	976	997	1018	1039
11	1/4	625	627	632	641	654	670	695	722	749	776	803	830	857	883	909	934	958	979	1000	1021	1042	1063

VERTICAL ANGLES IN DEGREES		CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES																					
SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
11 1/4	17 3/4	650	651	657	666	678	694	745	811	888	972	1062	1156	1251	1348	1445	1541	1636	1730	1821	1910	1997	2080
11 1/4	18	675	676	682	690	703	718	768	833	909	993	1082	1175	1271	1367	1464	1560	1655	1749	1841	1930	2017	2101
11 1/4	18 1/4	700	701	707	715	727	742	791	855	930	1013	1102	1195	1290	1386	1483	1580	1675	1769	1861	1950	2037	2121
11 1/4	18 1/2	725	726	731	740	751	766	815	878	952	1034	1122	1215	1310	1406	1503	1599	1695	1789	1881	1971	2058	2142
11 1/4	18 3/4	749	751	756	764	776	790	838	900	973	1055	1143	1235	1330	1426	1522	1619	1714	1809	1901	1991	2078	2163
11 1/4	19	774	776	781	789	800	814	861	923	995	1076	1164	1255	1349	1445	1542	1639	1734	1829	1921	2011	2099	2184
11 1/4	19 1/4	799	801	806	814	825	839	885	945	1017	1098	1184	1276	1370	1465	1562	1658	1754	1849	1941	2032	2120	2205
11 1/4	19 1/2	824	826	831	838	849	863	908	968	1039	1119	1205	1296	1390	1486	1582	1678	1774	1869	1962	2052	2141	2226
11 1/4	19 3/4	849	851	855	863	874	887	932	991	1061	1141	1226	1317	1410	1506	1602	1699	1795	1889	1982	2073	2162	2247
11 1/4	20	874	876	880	888	898	911	956	1014	1084	1162	1248	1338	1431	1526	1622	1719	1815	1910	2003	2094	2182	2268
11 1/4	20 1/4	899	901	905	912	923	936	979	1037	1106	1184	1269	1359	1451	1547	1643	1739	1835	1930	2023	2115	2203	2289
11 1/4	20 1/2	924	925	930	937	947	960	1003	1060	1129	1206	1290	1380	1472	1567	1663	1760	1856	1951	2044	2136	2225	2311
11 1/4	20 3/4	949	950	955	962	972	985	1027	1084	1151	1228	1312	1401	1493	1588	1684	1780	1876	1971	2065	2156	2246	2332
11 1/4	21	974	975	980	987	996	1009	1051	1107	1174	1250	1334	1422	1514	1609	1705	1801	1897	1992	2086	2178	2267	2353
11 1/4	21 1/4	999	1000	1004	1011	1021	1033	1075	1130	1197	1273	1355	1443	1535	1630	1725	1822	1918	2013	2107	2199	2288	2375
11 1/2	11 1/2	0	40	80	120	159	199	298	397	494	591	687	781	874	966	1055	1142	1228	1310	1391	1469	1543	1615
11 1/2	11 3/4	25	47	84	123	163	203	302	402	500	598	695	790	884	976	1066	1155	1241	1325	1406	1484	1560	1633
11 1/2	12	50	64	96	132	170	209	309	408	507	606	703	800	894	987	1078	1168	1255	1339	1421	1500	1577	1650
11 1/2	12 1/4	75	86	111	144	181	219	317	416	516	615	713	810	905	999	1091	1181	1269	1354	1437	1517	1594	1666
11 1/2	12 1/2	100	108	130	160	194	230	326	425	525	624	723	820	916	1011	1104	1194	1283	1369	1453	1533	1611	1686
11 1/2	12 3/4	125	132	151	177	209	244	338	436	535	635	734	832	928	1024	1117	1208	1298	1384	1469	1550	1629	1704
11 1/2	13	150	156	172	197	226	259	350	447	546	646	745	843	941	1036	1131	1223	1312	1400	1485	1567	1646	1723
11 1/2	13 1/4	175	180	195	217	245	276	364	460	558	658	757	856	954	1050	1145	1237	1328	1416	1501	1584	1664	1741
11 1/2	13 1/2	200	205	218	238	264	294	380	474	571	670	770	869	967	1064	1159	1252	1343	1432	1518	1602	1682	1759
11 1/2	13 3/4	225	229	241	260	284	313	396	488	585	684	783	882	981	1078	1174	1267	1359	1448	1535	1619	1700	1778
11 1/2	14	250	254	265	283	305	333	413	503	599	698	797	896	995	1093	1189	1283	1375	1465	1552	1637	1718	1797
11 1/2	14 1/4	275	279	289	305	327	353	431	520	614	712	811	911	1010	1108	1204	1299	1391	1482	1570	1655	1737	1816
11 1/2	14 1/2	300	303	313	329	349	374	449	536	630	727	826	926	1025	1123	1220	1315	1408	1499	1587	1673	1755	1835
11 1/2	14 3/4	325	328	337	352	372	395	468	554	646	743	842	941	1040	1138	1236	1331	1425	1516	1605	1691	1774	1854
11 1/2	15	350	353	362	376	394	417	488	572	663	759	857	957	1056	1154	1252	1348	1442	1533	1623	1709	1793	1874
11 1/2	15 1/4	375	378	386	399	417	439	508	590	681	776	874	973	1072	1171	1268	1365	1459	1551	1641	1728	1812	1893
11 1/2	15 1/2	400	403	410	423	440	462	528	609	698	793	890	989	1088	1187	1285	1382	1476	1569	1659	1747	1831	1913
11 1/2	15 3/4	425	427	435	447	464	484	549	628	717	810	907	1006	1105	1204	1302	1399	1494	1587	1678	1765	1850	1932
11 1/2	16	450	452	460	471	487	507	570	648	735	828	925	1023	1122	1221	1319	1416	1512	1605	1696	1784	1870	1952
11 1/2	16 1/4	475	477	484	496	511	530	592	668	754	846	942	1040	1139	1237	1333	1434	1530	1623	1715	1803	1889	1972
11 1/2	16 1/2	500	502	509	520	535	553	614	689	773	865	960	1058	1157	1256	1355	1452	1548	1642	1734	1823	1909	1992
11 1/2	16 3/4	525	527	533	544	559	577	636	709	793	884	979	1076	1175	1274	1373	1470	1566	1661	1753	1842	1928	2012
11 1/2	17	550	552	558	569	583	600	658	730	813	903	997	1094	1193	1292	1391	1489	1585	1679	1772	1861	1948	2032
11 1/2	17 1/4	575	577	583	593	607	624	680	751	833	922	1016	1113	1211	1310	1409	1507	1604	1698	1791	1881	1968	2052
11 1/2	17 1/2	600	602	608	617	631	648	703	773	853	942	1035	1132	1230	1329	1428	1526	1622	1717	1810	1901	1988	2073
11 1/2	17 3/4	625	627	632	642	655	671	725	794	874	962	1054	1151	1249	1347	1446	1545	1641	1736	1830	1920	2008	2093
11 1/2	18	650	652	657	666	679	695	748	816	895	982	1074	1170	1268	1366	1465	1563	1661	1756	1849	1940	2028	2114
11 1/2	18 1/4	675	676	682	691	704	719	771	838	916	1002	1094	1189	1287	1385	1484	1583	1680	1775	1869	1960	2049	2134
11 1/2	18 1/2	700	701	707	716	728	743	794	860	937	1023	1114	1209	1306	1405	1503	1602	1698	1795	1889	1980	2069	2155
11 1/2	18 3/4	725	726	732	740	752	767	817	882	959	1043	1134	1229	1326	1424	1523	1621	1719	1815	1909	2000	2089	2175
11 1/2	19	749	751	756	765	777	791	841	905	980	1064	1154	1248	1345	1444	1542	1641	1738	1835	1929	2021	2110	2196
11 1/2	19 1/4	774	776	781	790	801	816	8															

VERTICAL ANGLES IN DEGREES		CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES																					
SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
11 1/2	21 1/2	999	1000	1005	1012	1022	1035	1077	1134	1203	1281	1366	1456	1550	1647	1744	1843	1941	2038	2134	2228	2319	2407
11 3/4	11 3/4	0	41	81	122	163	203	305	405	505	604	702	798	893	986	1078	1167	1254	1338	1421	1500	1577	1650
11 3/4	12	25	48	86	126	166	207	309	410	511	611	709	807	903	997	1089	1179	1267	1353	1436	1516	1593	1667
11 3/4	12 1/4	50	65	97	134	174	214	315	417	518	619	718	816	913	1008	1101	1192	1281	1367	1451	1532	1610	1685
11 3/4	12 1/2	75	86	113	147	184	223	323	424	526	627	727	826	924	1019	1113	1205	1295	1382	1466	1548	1627	1703
11 3/4	12 3/4	100	109	131	162	197	234	332	434	535	637	737	837	935	1032	1126	1219	1309	1397	1482	1565	1644	1721
11 3/4	13	125	132	151	179	212	248	344	444	545	647	748	848	947	1044	1139	1233	1324	1412	1498	1581	1662	1739
11 3/4	13 1/4	150	156	173	198	229	263	356	455	556	658	759	860	959	1057	1153	1247	1339	1428	1515	1598	1679	1757
11 3/4	13 1/2	175	180	196	218	247	279	370	468	568	670	771	872	972	1070	1167	1261	1354	1444	1531	1616	1697	1775
11 3/4	13 3/4	200	205	218	240	266	297	385	481	581	682	784	885	985	1084	1181	1276	1369	1460	1548	1633	1715	1794
11 3/4	14	225	229	242	261	287	316	401	496	595	696	797	899	999	1098	1196	1291	1385	1476	1565	1650	1733	1813
11 3/4	14 1/4	250	254	266	284	307	335	418	511	609	710	811	912	1013	1113	1211	1307	1401	1493	1582	1668	1751	1831
11 3/4	14 1/2	275	279	289	307	329	356	436	527	624	724	825	927	1028	1128	1226	1323	1417	1509	1599	1686	1770	1850
11 3/4	14 3/4	300	303	313	330	351	376	454	543	639	739	840	941	1043	1143	1242	1339	1434	1526	1616	1704	1788	1869
11 3/4	15	325	328	338	353	373	398	473	561	656	754	855	957	1058	1158	1257	1355	1450	1544	1634	1722	1807	1888
11 3/4	15 1/4	350	353	362	376	396	419	492	578	672	770	871	972	1074	1174	1274	1371	1467	1561	1652	1740	1826	1908
11 3/4	15 1/2	375	378	386	400	419	441	512	597	689	787	887	988	1090	1190	1290	1388	1484	1578	1670	1759	1845	1927
11 3/4	15 3/4	400	403	411	424	442	464	533	615	707	804	903	1004	1106	1207	1307	1405	1502	1596	1688	1777	1864	1947
11 3/4	16	425	428	435	448	465	486	553	635	725	821	920	1021	1122	1224	1324	1422	1519	1614	1706	1796	1883	1966
11 3/4	16 1/4	450	452	460	472	489	509	574	654	744	839	938	1038	1139	1241	1341	1440	1537	1632	1725	1815	1902	1986
11 3/4	16 1/2	475	477	485	496	512	532	596	674	762	857	955	1055	1157	1258	1358	1457	1555	1650	1744	1834	1921	2006
11 3/4	16 3/4	500	502	509	521	536	555	617	694	782	875	973	1073	1174	1275	1376	1475	1573	1669	1762	1853	1941	2026
11 3/4	17	525	527	534	545	560	579	639	715	801	894	991	1091	1192	1293	1394	1493	1591	1687	1781	1872	1961	2046
11 3/4	17 1/4	550	552	559	569	584	602	661	736	821	913	1010	1109	1210	1311	1412	1512	1610	1706	1800	1892	1980	2066
11 3/4	17 1/2	575	577	583	594	608	626	684	757	841	932	1028	1127	1228	1329	1430	1530	1628	1725	1819	1911	2000	2086
11 3/4	17 3/4	600	602	608	618	632	649	706	778	861	952	1047	1146	1246	1347	1448	1548	1647	1744	1839	1931	2020	2106
11 3/4	18	625	627	633	643	656	673	729	800	882	971	1067	1165	1265	1366	1467	1567	1666	1763	1858	1950	2040	2126
11 3/4	18 1/4	650	652	657	667	680	697	751	821	902	991	1086	1184	1284	1385	1486	1586	1685	1782	1878	1970	2060	2147
11 3/4	18 1/2	675	677	682	692	705	721	774	843	923	1012	1106	1203	1303	1404	1505	1605	1704	1802	1897	1990	2080	2167
11 3/4	18 3/4	700	701	707	716	729	745	797	865	944	1032	1125	1223	1322	1423	1524	1624	1724	1821	1917	2010	2101	2188
11 3/4	19	725	726	732	741	753	769	821	887	966	1053	1145	1242	1342	1443	1543	1644	1743	1841	1937	2030	2121	2209
11 3/4	19 1/4	749	751	757	765	778	793	844	910	987	1073	1166	1262	1361	1462	1562	1663	1763	1861	1957	2050	2141	2229
11 3/4	19 1/2	774	776	781	790	802	817	867	932	1009	1094	1186	1282	1381	1481	1582	1683	1782	1881	1977	2071	2162	2250
11 3/4	19 3/4	799	801	806	815	826	841	890	955	1031	1115	1207	1302	1401	1501	1602	1702	1802	1900	1997	2091	2182	2271
11 3/4	20	824	826	831	839	851	865	914	977	1053	1137	1227	1323	1421	1521	1622	1722	1822	1921	2017	2111	2203	2292
11 3/4	20 1/4	849	851	856	864	875	890	938	1000	1075	1158	1248	1343	1441	1541	1642	1742	1842	1941	2037	2132	2224	2313
11 3/4	20 1/2	874	876	881	889	900	914	961	1023	1097	1180	1269	1364	1461	1561	1662	1762	1862	1961	2058	2153	2245	2334
11 3/4	20 3/4	899	901	905	913	924	938	985	1046	1119	1201	1290	1384	1482	1581	1682	1782	1882	1981	2078	2173	2265	2355
11 3/4	21	924	926	930	938	949	963	1008	1069	1141	1223	1312	1405	1502	1602	1702	1803	1903	2002	2099	2194	2286	2376
11 3/4	21 1/4	949	950	955	963	973	987	1032	1092	1164	1245	1333	1426	1523	1622	1722	1823	1923	2022	2119	2215	2307	2397
11 3/4	21 1/2	974	975	980	988	998	1011	1056	1115	1186	1267	1354	1447	1544	1643	1743	1843	1944	2043	2140	2236	2328	2418
11 3/4	21 3/4	999	1000	1005	1012	1023	1036	1080	1139	1209	1289	1376	1469	1565	1664	1764	1864	1964	2063	2161	2256	2349	2440
12	12	0	42	83	125	166	208	311	414	516	617	716	815	912	1007	1100	1191	1280	1367	1450	1531	1610	1685
12	12 1/4	25	49	88	128	170	211	315	419	522	623	724	824	921	1017	1112	1204	1293	1381	1465	1547	1626	1702
12	12 1/2	50	66	98	137	177	218	321	425	529	631	733	833	932	1029	1124	1216	1307	1395	1481	1563	1643	1720
12	12 3/4	75	86	114	149	187	227	329	433	537	640	742	843	942	1040	1136	1230	1321	1410	1496	1580	1660	1737
12	13	100	109	132	164	200	238	339	442	546	649	752	853	954	1052	1149	1243	1335	1425	1512	1596	1677	1755
12</																							

VERTICAL ANGLES IN DEGREES		CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES																					
SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
12	15 1/4	325	328	338	354	375	400	477	568	665	766	869	972	1076	1178	1279	1379	1476	1571	1663	1753	1839	1923
12	15 1/2	350	353	362	377	397	422	497	585	681	782	884	988	1091	1194	1295	1395	1493	1588	1681	1771	1858	1942
12	15 3/4	375	378	387	401	420	444	517	603	698	798	900	1004	1107	1210	1312	1412	1510	1606	1699	1790	1877	1961
12	16	400	403	411	425	443	466	537	622	716	815	917	1020	1123	1226	1328	1429	1527	1623	1717	1808	1896	1981
12	16 1/4	425	428	436	449	467	488	557	641	734	832	933	1036	1140	1243	1345	1446	1545	1641	1735	1827	1915	2000
12	16 1/2	450	453	460	473	490	511	578	660	752	850	951	1053	1157	1260	1362	1463	1562	1659	1754	1846	1934	2020
12	16 3/4	475	477	485	497	514	534	600	680	771	868	968	1070	1174	1277	1380	1481	1580	1678	1772	1865	1954	2040
12	17	500	502	509	521	537	557	621	700	790	886	986	1088	1191	1294	1397	1498	1598	1696	1791	1884	1973	2059
12	17 1/4	525	527	534	546	561	580	643	721	809	904	1004	1106	1209	1312	1415	1516	1616	1714	1810	1903	1993	2079
12	17 1/2	550	552	559	570	585	604	665	741	829	923	1022	1124	1227	1330	1433	1534	1635	1733	1829	1922	2012	2099
12	17 3/4	575	577	584	594	609	627	687	762	849	942	1041	1142	1245	1348	1451	1553	1653	1752	1848	1941	2032	2119
12	18	600	602	608	619	633	651	710	784	869	962	1059	1160	1263	1366	1469	1571	1672	1771	1867	1961	2052	2140
12	18 1/4	625	627	633	643	657	675	732	805	889	981	1079	1179	1282	1385	1488	1590	1691	1790	1886	1981	2072	2160
12	18 1/2	650	652	658	668	681	698	755	827	910	1001	1098	1198	1300	1403	1506	1609	1710	1809	1906	2000	2092	2180
12	18 3/4	675	677	682	692	706	722	778	848	931	1021	1117	1217	1319	1422	1525	1628	1729	1828	1925	2020	2112	2201
12	19	700	701	707	717	730	746	801	870	952	1042	1137	1237	1338	1441	1544	1647	1748	1848	1945	2040	2132	2221
12	19 1/4	725	726	732	741	754	770	824	892	973	1062	1157	1256	1358	1460	1563	1666	1767	1867	1965	2060	2152	2242
12	19 1/2	749	751	757	766	778	794	847	915	994	1083	1177	1276	1377	1480	1583	1685	1787	1887	1985	2080	2173	2262
12	19 3/4	774	776	782	791	803	818	870	937	1016	1103	1197	1296	1397	1499	1602	1705	1806	1907	2005	2100	2193	2283
12	20	799	801	806	815	827	843	893	959	1037	1124	1218	1316	1416	1519	1622	1724	1826	1926	2025	2121	2214	2304
12	20 1/4	824	826	831	840	852	867	917	982	1059	1146	1239	1336	1436	1539	1641	1744	1846	1946	2045	2141	2234	2325
12	20 1/2	849	851	856	865	876	891	940	1005	1081	1167	1259	1356	1456	1558	1661	1764	1866	1966	2065	2161	2255	2346
12	20 3/4	874	876	881	889	901	915	964	1028	1103	1188	1280	1377	1477	1579	1681	1784	1886	1987	2085	2182	2276	2367
12	21	899	901	906	914	925	939	987	1050	1125	1210	1301	1397	1497	1599	1701	1804	1906	2007	2106	2202	2297	2388
12	21 1/4	924	926	930	939	950	964	1011	1073	1148	1232	1322	1418	1518	1619	1721	1824	1926	2027	2126	2223	2317	2409
12	21 1/2	949	951	955	963	974	988	1035	1096	1170	1253	1344	1439	1538	1639	1742	1844	1947	2048	2147	2244	2338	2430
12	21 3/4	974	975	980	988	999	1013	1059	1120	1193	1275	1365	1460	1559	1660	1762	1865	1967	2068	2167	2265	2359	2451
12	22	1000	1005	1013	1023	1037	1051	1097	1158	1231	1315	1409	1508	1611	1718	1825	1932	2039	2146	2253	2360	2472	
12 1/4	12 1/4	0	42	85	127	170	212	317	422	526	629	731	832	930	1028	1123	1216	1306	1395	1480	1563	1643	1719
12 1/4	12 1/2	25	50	89	131	173	215	322	427	532	636	739	840	940	1038	1134	1228	1320	1409	1495	1579	1659	1737
12 1/4	12 3/4	50	66	100	139	180	222	328	433	539	644	747	850	950	1048	1146	1241	1333	1423	1510	1595	1676	1754
12 1/4	13	75	87	115	151	190	231	335	441	547	652	757	860	961	1061	1158	1254	1347	1438	1526	1611	1693	1772
12 1/4	13 1/4	100	109	133	166	203	242	345	450	556	662	766	870	972	1073	1171	1267	1361	1453	1542	1627	1710	1790
12 1/4	13 1/2	125	133	153	183	217	255	356	460	566	672	777	881	984	1085	1184	1281	1376	1468	1558	1644	1728	1808
12 1/4	13 3/4	150	157	175	202	234	270	368	471	577	683	788	893	996	1098	1198	1295	1391	1484	1574	1661	1745	1826
12 1/4	14	175	181	197	222	252	286	381	484	589	694	800	905	1009	1111	1212	1310	1406	1499	1590	1678	1763	1844
12 1/4	14 1/4	200	205	220	242	271	303	396	497	601	707	812	918	1022	1125	1226	1325	1421	1515	1607	1695	1781	1863
12 1/4	14 1/2	225	230	243	264	291	322	412	511	614	720	825	931	1035	1139	1240	1340	1437	1532	1624	1713	1799	1881
12 1/4	14 3/4	250	254	267	286	311	341	428	526	628	733	839	945	1049	1153	1255	1355	1453	1548	1641	1730	1817	1900
12 1/4	15	275	279	291	309	333	361	445	541	643	747	853	959	1064	1168	1270	1371	1469	1565	1658	1748	1835	1919
12 1/4	15 1/4	300	304	314	332	354	382	464	558	658	762	868	973	1079	1183	1285	1386	1485	1581	1675	1766	1853	1938
12 1/4	15 1/2	325	328	339	355	377	403	482	575	674	777	883	988	1094	1198	1301	1403	1502	1598	1693	1784	1872	1957
12 1/4	15 3/4	350	353	363	378	399	424	501	592	690	793	898	1004	1109	1214	1317	1419	1518	1616	1710	1802	1891	1976
12 1/4	16	375	378	387	402	422	446	521	610	707	809	914	1019	1125	1230	1333	1435	1535	1633	1728	1820	1909	1995
12 1/4	16 1/4	400	403	412	426	445	468	541	629	725	826	930	1035	1141	1246	1350	1452	1553	1651	1746	1839	1928	2014
12 1/4	16 1/2	425	428	436	450	468	491	562	647	742	843	947	1052	1157	1262	1367	1469	1570	1668	1764	1857	1947	2034
12 1/4	16 3/4	450	453	461	474	491	513	582	667	761	860	964	1068	1174	1279	1384	1487	1588	1686	1783	1876	1967	2054
12 1/4	17	475	477	485	498	515	536	604	686	779	878	981	1086	1191	1296	1401	1505	<					

VERTICAL ANGLES IN DEGREES		CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES																					
SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
12 1/4	19	675	677	683	693	707	724	781	854	938	1031	1129	1231	1335	1441	1546	1650	1753	1855	1954	2050	2144	2234
12 1/4	19 1/4	700	702	708	717	731	748	804	875	959	1051	1149	1251	1354	1459	1565	1669	1772	1874	1973	2070	2164	2254
12 1/4	19 1/2	725	726	732	742	755	772	827	897	980	1071	1169	1270	1374	1479	1584	1688	1792	1893	1993	2090	2184	2275
12 1/4	19 3/4	749	751	757	766	779	796	850	920	1001	1092	1189	1290	1393	1498	1603	1707	1811	1913	2013	2110	2204	2295
12 1/4	20	774	776	782	791	804	820	873	942	1023	1113	1209	1309	1413	1517	1622	1727	1830	1933	2033	2130	2225	2316
12 1/4	20 1/4	799	801	807	816	828	844	896	964	1044	1134	1229	1329	1432	1537	1642	1746	1850	1952	2052	2150	2245	2337
12 1/4	20 1/2	824	826	831	840	853	868	920	987	1066	1155	1250	1349	1452	1556	1661	1766	1870	1972	2073	2170	2266	2358
12 1/4	20 3/4	849	851	856	865	877	892	943	1009	1088	1176	1270	1370	1472	1576	1681	1786	1890	1992	2093	2191	2286	2378
12 1/4	21	874	876	881	890	902	917	967	1032	1110	1197	1291	1390	1492	1596	1701	1806	1910	2012	2113	2211	2307	2399
12 1/4	21 1/4	899	901	906	914	926	941	990	1055	1132	1219	1312	1411	1512	1616	1721	1826	1930	2032	2133	2232	2328	2420
12 1/4	21 1/2	924	926	931	939	951	965	1014	1078	1154	1240	1333	1431	1533	1636	1741	1846	1950	2053	2154	2252	2348	2441
12 1/4	21 3/4	949	951	956	964	975	989	1037	1101	1176	1262	1354	1452	1553	1657	1761	1866	1970	2073	2174	2273	2369	2462
12 1/4	22	974	975	980	988	1000	1014	1061	1124	1199	1284	1376	1473	1574	1677	1781	1886	1990	2093	2195	2294	2390	2483
12 1/4	22 1/4	999	1000	1005	1013	1024	1038	1085	1147	1221	1305	1397	1494	1595	1698	1802	1907	2011	2114	2215	2314	2411	2504
12 1/2	12 1/2	0	43	87	130	173	216	324	431	537	642	746	848	949	1048	1145	1240	1333	1423	1510	1594	1676	1754
12 1/2	12 3/4	25	50	91	133	176	220	328	436	543	649	754	857	959	1059	1157	1252	1346	1437	1525	1610	1692	1771
12 1/2	13	50	67	101	141	183	226	334	442	550	656	762	866	969	1070	1169	1265	1359	1451	1540	1626	1709	1789
12 1/2	13 1/4	75	87	116	153	193	235	341	449	557	665	771	876	980	1081	1181	1278	1373	1466	1556	1642	1726	1806
12 1/2	13 1/2	100	110	134	168	206	246	351	458	566	674	781	887	991	1093	1194	1292	1388	1481	1571	1659	1743	1824
12 1/2	13 3/4	125	133	154	185	220	259	362	468	576	684	791	898	1002	1106	1207	1306	1402	1496	1587	1675	1760	1842
12 1/2	14	150	157	176	203	237	273	374	479	587	695	803	909	1015	1118	1220	1320	1417	1511	1603	1692	1778	1860
12 1/2	14 1/4	175	181	198	223	254	289	387	492	599	707	814	921	1027	1131	1234	1334	1432	1527	1620	1709	1795	1878
12 1/2	14 1/2	200	205	221	244	273	307	404	505	611	719	827	934	1040	1145	1248	1349	1447	1543	1636	1726	1813	1897
12 1/2	14 3/4	225	230	244	265	293	325	417	518	624	732	840	947	1054	1159	1262	1363	1463	1559	1653	1744	1831	1915
12 1/2	15	250	254	267	287	314	344	433	533	638	743	853	961	1068	1173	1277	1379	1479	1576	1670	1761	1849	1934
12 1/2	15 1/4	275	279	291	310	335	364	451	549	653	759	867	975	1082	1188	1292	1394	1495	1592	1687	1779	1868	1953
12 1/2	15 1/2	300	304	315	333	356	384	468	565	668	774	881	989	1096	1203	1307	1410	1511	1609	1704	1797	1886	1972
12 1/2	15 3/4	325	329	339	356	378	405	487	582	683	789	896	1004	1111	1218	1323	1426	1527	1626	1722	1815	1904	1991
12 1/2	16	350	353	363	379	401	427	506	599	700	805	912	1019	1127	1234	1339	1443	1544	1643	1739	1833	1923	2010
12 1/2	16 1/4	375	378	388	403	423	448	525	617	716	821	927	1035	1142	1249	1355	1459	1561	1660	1757	1851	1942	2029
12 1/2	16 1/2	400	403	412	427	446	470	546	635	734	837	943	1051	1158	1266	1371	1476	1578	1678	1775	1870	1961	2048
12 1/2	16 3/4	425	428	436	451	469	493	565	654	751	854	960	1067	1175	1282	1388	1493	1595	1696	1793	1888	1980	2068
12 1/2	17	450	453	461	475	493	515	586	673	769	871	977	1084	1191	1299	1405	1510	1613	1714	1812	1907	1999	2087
12 1/2	17 1/4	475	478	486	499	516	538	608	693	788	889	994	1101	1208	1316	1422	1527	1631	1732	1830	1926	2018	2107
12 1/2	17 1/2	500	502	510	523	540	561	629	712	806	907	1011	1118	1225	1333	1439	1545	1648	1750	1849	1944	2037	2127
12 1/2	17 3/4	525	527	535	547	564	584	650	733	825	925	1029	1135	1243	1350	1457	1563	1666	1768	1867	1964	2057	2147
12 1/2	18	550	552	559	571	587	607	672	753	845	944	1047	1153	1260	1368	1475	1580	1685	1787	1886	1983	2076	2166
12 1/2	18 1/4	575	577	584	596	611	631	694	774	864	963	1065	1171	1278	1386	1493	1599	1703	1805	1905	2002	2096	2186
12 1/2	18 1/2	600	602	609	620	635	654	716	795	884	982	1084	1189	1296	1404	1511	1617	1721	1824	1924	2021	2116	2207
12 1/2	18 3/4	625	627	634	644	659	678	739	816	905	1001	1103	1208	1315	1422	1529	1635	1740	1843	1943	2041	2135	2227
12 1/2	19	650	652	658	669	683	702	761	837	925	1021	1122	1227	1333	1440	1548	1654	1759	1862	1962	2060	2155	2247
12 1/2	19 1/4	675	677	683	693	708	725	784	859	946	1041	1141	1245	1352	1459	1566	1673	1778	1881	1982	2080	2175	2267
12 1/2	19 1/2	700	702	708	718	732	749	807	881	966	1061	1161	1265	1371	1478	1585	1692	1797	1900	2001	2100	2195	2288
12 1/2	19 3/4	725	727	733	742	756	773	830	903	987	1081	1180	1284	1390	1497	1604	1711	1816	1920	2021	2120	2215	2308
12 1/2	20	749	751	757	767	780	797	853	925	1008	1101	1200	1303	1409	1516	1623	1730	1835	1939	2041	2140	2236	2329
12 1/2	20 1/4	774	776	782	792	805	821	876	947	1030	1122	1220	1323										

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

VERTICAL ANGLES IN DEGREES	SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
12 3/4	12 3/4	12 3/4	0	44	88	132	176	220	330	439	547	655	760	865	968	1069	1168	1265	1359	1451	1540	1626	1709	1788
12 3/4	13	13	25	51	93	136	180	224	334	444	553	661	768	874	977	1079	1179	1277	1372	1465	1555	1641	1725	1806
12 3/4	13 1/4	13 1/4	50	67	103	144	187	230	340	450	560	669	777	883	988	1090	1191	1290	1386	1479	1570	1657	1742	1823
12 3/4	13 1/2	13 1/2	75	88	118	155	196	239	348	458	568	677	786	893	998	1102	1203	1303	1400	1494	1585	1674	1759	1841
12 3/4	13 3/4	13 3/4	100	110	136	170	209	250	357	467	577	687	796	903	1009	1114	1216	1316	1414	1509	1601	1690	1776	1859
12 3/4	14	14	125	133	155	187	223	262	368	476	587	697	806	914	1021	1126	1229	1330	1428	1524	1617	1707	1793	1876
12 3/4	14 1/4	14 1/4	150	157	177	205	239	277	380	487	597	707	817	926	1033	1139	1242	1344	1443	1539	1633	1723	1811	1895
12 3/4	14 1/2	14 1/2	175	181	199	225	257	293	393	499	609	719	829	938	1046	1152	1256	1358	1458	1555	1649	1740	1828	1913
12 3/4	14 3/4	14 3/4	200	206	221	245	275	310	407	512	621	731	841	950	1059	1165	1270	1373	1473	1571	1666	1757	1846	1931
12 3/4	15	15	225	230	244	267	295	328	422	526	634	744	854	963	1072	1179	1284	1388	1489	1587	1682	1775	1864	1950
12 3/4	15 1/4	15 1/4	250	255	268	289	316	347	439	541	648	757	867	977	1086	1193	1299	1403	1504	1603	1699	1792	1882	1968
12 3/4	15 1/2	15 1/2	275	279	292	311	337	367	456	556	662	771	881	991	1100	1208	1314	1418	1520	1620	1716	1810	1900	1987
12 3/4	15 3/4	15 3/4	300	304	316	334	358	387	473	572	677	785	895	1005	1114	1223	1329	1434	1537	1636	1734	1828	1918	2006
12 3/4	16	16	325	329	340	357	380	408	492	589	693	800	910	1020	1129	1238	1345	1450	1553	1653	1751	1846	1937	2025
12 3/4	16 1/4	16 1/4	350	353	364	380	402	429	511	606	709	816	925	1035	1145	1253	1361	1466	1570	1670	1769	1864	1955	2044
12 3/4	16 1/2	16 1/2	375	378	388	404	425	451	530	624	725	832	941	1050	1160	1269	1377	1483	1586	1688	1786	1882	1974	2063
12 3/4	16 3/4	16 3/4	400	403	412	428	448	473	550	642	742	848	957	1066	1176	1285	1393	1499	1603	1705	1804	1900	1993	2082
12 3/4	17	17	425	428	437	451	471	495	570	660	760	865	973	1082	1192	1301	1410	1516	1621	1723	1822	1919	2012	2102
12 3/4	17 1/4	17 1/4	450	453	461	475	494	517	591	679	778	882	990	1099	1209	1318	1426	1533	1638	1741	1840	1937	2031	2121
12 3/4	17 1/2	17 1/2	475	478	486	499	518	540	612	699	796	900	1007	1116	1225	1335	1443	1551	1656	1759	1859	1956	2050	2141
12 3/4	17 3/4	17 3/4	500	503	510	523	541	563	633	719	815	917	1024	1133	1242	1352	1461	1568	1673	1777	1877	1975	2069	2160
12 3/4	18	18	525	527	535	548	565	586	654	739	834	936	1042	1150	1260	1369	1478	1586	1691	1795	1896	1994	2089	2180
12 3/4	18 1/4	18 1/4	550	552	560	572	589	609	676	759	853	954	1060	1168	1277	1387	1496	1604	1713	1813	1915	2013	2108	2200
12 3/4	18 1/2	18 1/2	575	577	584	596	612	633	698	780	872	973	1078	1186	1295	1405	1514	1621	1728	1832	1933	2032	2128	2220
12 3/4	18 3/4	18 3/4	600	602	609	621	636	656	720	800	892	992	1096	1204	1313	1422	1532	1640	1746	1850	1952	2051	2147	2240
12 3/4	19	19	625	627	634	645	660	680	742	821	912	1011	1115	1222	1331	1441	1550	1658	1765	1869	1971	2071	2167	2260
12 3/4	19 1/4	19 1/4	650	652	659	669	684	703	765	843	933	1031	1134	1241	1350	1459	1568	1677	1783	1888	1991	2090	2187	2280
12 3/4	19 1/2	19 1/2	675	677	683	694	709	727	787	866	954	1050	1153	1260	1368	1477	1587	1695	1802	1907	2009	2107	2202	2300
12 3/4	19 3/4	19 3/4	700	702	708	718	733	751	810	886	974	1070	1173	1279	1387	1496	1605	1714	1821	1926	2029	2130	2227	2321
12 3/4	20	20	725	727	733	743	757	775	833	908	995	1090	1192	1298	1406	1515	1624	1733	1840	1946	2049	2149	2247	2341
12 3/4	20 1/4	20 1/4	749	751	758	768	781	799	856	930	1016	1111	1212	1317	1425	1534	1643	1752	1859	1965	2069	2169	2267	2362
12 3/4	20 1/2	20 1/2	774	776	782	792	806	823	879	952	1037	1131	1232	1337	1444	1553	1662	1771	1879	1985	2088	2189	2287	2382
12 3/4	20 3/4	20 3/4	799	801	807	817	830	847	902	974	1058	1152	1252	1356	1464	1573	1682	1790	1898	2004	2108	2209	2308	2403
12 3/4	21	21	824	826	832	841	854	871	925	996	1080	1173	1272	1376	1483	1592	1701	1810	1918	2024	2128	2229	2328	2423
12 3/4	21 1/4	21 1/4	849	851	857	866	879	895	949	1019	1101	1194	1293	1396	1503	1612	1721	1829	1937	2044	2148	2250	2348	2444
12 3/4	21 1/2	21 1/2	874	876	882	891	903	919	972	1041	1123	1215	1313	1417	1523	1631	1740	1849	1957	2064	2168	2270	2369	2465
12 3/4	21 3/4	21 3/4	899	901	906	915	928	943	996	1064	1145	1236	1334	1437	1543	1651	1760	1869	1977	2084	2188	2290	2390	2486
12 3/4	22	22	924	926	931	940	952	968	1019	1087	1167	1257	1355	1457	1563	1671	1780	1889	1997	2104	2208	2311	2410	2506
12 3/4	22 1/4	22 1/4	949	951	956	965	977	992	1043	1110	1189	1279	1376	1478	1583	1691	1800	1909	2017	2124	2229	2331	2431	2527
12 3/4	22 1/2	22 1/2	974	976	981	989	1001	1016	1066	1133	1212	1300	1397	1499	1604	1711	1820	1929	2037	2144	2249	2352	2452	2548
12 3/4	22 3/4	22 3/4	999	1000	1006	1014	1026	1040	1090	1156	1234	1322	1418	1519	1624	1732	1840	1949	2057	2164	2270	2372	2472	2569
12 3/4	23	23	0	45	90	135	180	225	336	448	558	667	775	882	986	1089	1190	1289	1385	1479	1569	1657	1742	1823
13	13	13	25	52	94	138	183	228	341	453	564	674	783	890	996	1100	1202	1301	1398	1493	1584	1673	1758	1840
13	13 1/4	13 1/4	50	68	104	146	190	234	346	459	571	681	791	900	1006	1111	1214	1314	1412	1507	1599	1689	1775	1858
13	13 1/2	13 1/2	75	88	119	158	199	243	354	466	578	690	800	909	1017	1122	1226	1327	1426	1522	1615	1705	1792	1875
13	13 3/4	13 3/4	100	110	137	172	212	254	363	475	587	699	810	920	1028	1134	1238	1340	1440	1537	1630	1721	1809	1893
13	14	14	125	134	156	189	226	266	374	485	597	709	820	931	1039	1146	1251	1354	1454	1552	1646	1738	1826	1911
13	14 1/4	14 1/4	150	157	178	207	242	280	385	495	607	720	831	942	1051	1159	1265	1368	1469	1567	1662	1755	1843	1929
13	14 1/2	14 1/2	175	181	199	226	259	296	398	507	619	731	843	954	1064	1172	1278	1382	1484	1583	1679	1771	1861	1947
13	14 3/4	14 3/4	200	206	222	247	278	313	413	520	631	743	855	967	1077	1186	1292	1397	1499	1598	1695	1789	1879	1965
13	15	15	225	230	245	268	297	331	428	534	644	756	868	980	1090	1199	1307	1412	1515	1615	1712	1806	1897	1984
13	15 1/4	15 1/4	250	255	269	290	318	350	444	548	657	769	881	993	1104	1213	1321	1427	1530	1631	1729	1823	1915	2002
13	15 1/2	15 1/2	275	279	292	312	339	369	461	563	672	783	895	1007	1118	1228	1336	1442	1546	1647	1746	1841	1933	2021
13	15 3/4	15 3/4	300	304	316	335	360	390	478	579	687	797	909	1021	1132	1243	1351	1458	1562	1664	1763	1859	1951	2040</

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

VERTICAL ANGLES IN DEGREES	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
13	350	354	364	381	404	431	515	613	718	827	935	1051	1162	1273	1382	1490	1595	1698	1798	1894	1988	2078
13	375	378	389	405	427	453	534	630	734	843	954	1066	1178	1289	1398	1506	1612	1715	1815	1913	2007	2097
13	400	403	413	428	449	475	554	648	751	859	970	1082	1194	1305	1415	1523	1629	1732	1833	1931	2025	2116
13	425	428	437	452	472	497	574	667	769	876	986	1098	1210	1321	1431	1540	1646	1750	1851	1949	2044	2135
13	450	453	462	476	496	519	595	686	786	893	1003	1114	1226	1337	1446	1557	1663	1768	1869	1968	2063	2155
13	475	478	486	500	519	542	616	705	805	910	1020	1131	1243	1354	1465	1574	1681	1786	1888	1987	2082	2174
13	500	503	511	524	542	565	637	725	823	928	1037	1148	1260	1371	1482	1591	1699	1804	1906	2005	2101	2194
13	525	527	535	548	566	588	658	745	842	946	1054	1165	1277	1388	1499	1609	1716	1822	1924	2024	2121	2214
13	550	552	560	573	590	611	680	765	861	964	1072	1183	1294	1406	1517	1626	1734	1840	1943	2043	2140	2234
13	575	577	585	597	614	634	702	785	880	983	1090	1200	1312	1423	1535	1644	1753	1859	1962	2062	2160	2253
13	600	602	609	621	638	658	724	806	900	1002	1109	1218	1330	1441	1552	1662	1771	1877	1981	2082	2179	2273
13	625	627	634	646	662	681	746	827	920	1021	1127	1237	1348	1459	1571	1681	1789	1896	2000	2101	2199	2293
13	650	652	659	670	686	705	768	848	940	1040	1146	1255	1366	1478	1589	1699	1808	1915	2019	2120	2219	2313
13	675	677	684	695	710	729	791	870	961	1060	1165	1274	1385	1496	1607	1718	1827	1934	2038	2140	2239	2334
13	700	702	708	719	734	752	813	891	981	1080	1184	1293	1403	1515	1626	1736	1846	1953	2058	2160	2258	2354
13	725	727	733	744	758	776	836	913	1001	1100	1204	1312	1422	1533	1645	1755	1865	1972	2077	2179	2278	2374
13	750	752	758	768	782	800	859	935	1023	1120	1224	1331	1441	1552	1664	1774	1884	1991	2097	2199	2299	2395
13	774	776	783	793	807	824	882	957	1044	1141	1243	1351	1460	1571	1683	1793	1903	2011	2116	2219	2319	2415
13	799	801	807	817	831	843	905	979	1065	1161	1263	1370	1480	1590	1702	1813	1922	2030	2136	2239	2339	2436
13	824	826	832	842	855	872	928	1001	1087	1182	1284	1390	1499	1610	1721	1832	1942	2050	2156	2259	2359	2456
13	849	851	857	867	880	896	952	1024	1108	1203	1304	1410	1519	1629	1741	1851	1961	2069	2176	2279	2380	2477
13	874	876	882	891	904	920	975	1046	1130	1224	1324	1430	1539	1649	1760	1871	1981	2089	2196	2299	2400	2497
13	899	901	907	916	929	945	998	1069	1152	1245	1345	1450	1558	1669	1780	1891	2001	2109	2216	2320	2421	2518
13	924	926	931	940	953	969	1022	1091	1174	1266	1366	1470	1579	1689	1800	1910	2021	2129	2236	2340	2441	2539
13	949	951	956	965	977	993	1045	1114	1196	1288	1387	1491	1599	1709	1820	1930	2041	2149	2256	2360	2462	2560
13	974	976	981	990	1002	1017	1069	1137	1218	1309	1408	1511	1619	1729	1840	1950	2061	2169	2276	2381	2482	2581
13	999	1000	1006	1014	1026	1042	1093	1160	1240	1331	1429	1532	1639	1749	1860	1971	2081	2190	2297	2401	2503	2602
13	1/4	0	46	92	137	183	229	275	321	368	415	462	509	556	603	650	697	744	791	838	885	932
13	1/4	1/4	53	96	141	187	232	278	324	371	418	465	512	559	606	653	700	747	794	841	888	935
13	1/4	1/4	75	120	165	210	255	300	345	390	435	480	525	570	615	660	705	750	795	840	885	930
13	1/4	1/4	100	145	190	235	280	325	370	415	460	505	550	595	640	685	730	775	820	865	910	955
13	1/4	1/4	125	170	215	260	305	350	395	440	485	530	575	620	665	710	755	800	845	890	935	980
13	1/4	1/4	150	195	240	285	330	375	420	465	510	555	600	645	690	735	780	825	870	915	960	1005
13	1/4	1/4	175	220	265	310	355	400	445	490	535	580	625	670	715	760	805	850	895	940	985	1030
13	1/4	1/4	200	245	290	335	380	425	470	515	560	605	650	695	740	785	830	875	920	965	1010	1055
13	1/4	1/4	225	270	315	360	405	450	495	540	585	630	675	720	765	810	855	900	945	990	1035	1080
13	1/4	1/4	250	295	340	385	430	475	520	565	610	655	700	745	790	835	880	925	970	1015	1060	1105
13	1/4	1/4	275	320	365	410	455	500	545	590	635	680	725	770	815	860	905	950	995	1040	1085	1130
13	1/4	1/4	300	345	390	435	480	525	570	615	660	705	750	795	840	885	930	975	1020	1065	1110	1155
13	1/4	1/4	325	370	415	460	505	550	595	640	685	730	775	820	865	910	955	1000	1045	1090	1135	1180
13	1/4	1/4	350	395	440	485	530	575	620	665	710	755	800	845	890	935	980	1025	1070	1115	1160	1205
13	1/4	1/4	375	420	465	510	555	600	645	690	735	780	825	870	915	960	1005	1050	1095	1140	1185	1230
13	1/4	1/4	400	445	490	535	580	625	670	715	760	805	850	895	940	985	1030	1075	1120	1165	1210	1255
13	1/4	1/4	425	470	515	560	605	650	695	740	785	830	875	920	965	1010	1055	1100	1145	1190	1235	1280
13	1/4	1/4	450	495	540	585	630	675	720	765	810	855	900	945	990	1035	1080	1125	1170	1215	1260	1305
13	1/4	1/4	475	520	565	610	655	700	745	790	835	880	925	970	1015	1060	1105	1150	1195	1240	1285	1330
13	1/4	1/4	500	545	590	635	680	725	770	815	860	905	950	995	1040	1085	1130	1175	1220	1265	1310	1355
13	1/4	1/4	525	570	615	660	705	750	795	840	885	930	975	1020	1065	1110	1155	1200	1245	1290	1335	1380
13	1/4	1/4	550	595	640	685	730	775	820	865	910	955	1000	1045	1090	1135	1180	1225	1270	1315	1360	1405
13	1/4	1/4	575	620	665	710	755	800	845	890	935	980	1025	1070	1115	1160	1205	1250	1295	1340	1385	1430
13	1/4	1/4	600	645	690	735	780	825	870	915	960	1005	1050	1095	1140	1185	1230	1275	1320	1365	1410	1455
13	1/4	1/4	625	670	715	760	805	850	895	940	985	1030	1075	1120	1165	1210	1255	1300	1345	1390	1435	1480
13	1/4	1/4	650	695	740	785	830	875	920	965	1010	1055	1100	1145	1190	1235	1280	1325	1370	1415	1460	1505
13	1/4	1/4	675	720	765	810	855	900	945	990	1035	1080	1125	1170	1215	1260	1305	1350	1395	1440	1485	1530
13	1/4	1/4	700	745	790	835	880	925	970	1015	1060	1105	1150	1195	1240	1285	1330	1375	1420	1465	1510	1555
13	1/4	1/4	725	770	815	860	905	950	995	1040	1085	1130	1175	1220	1265	1310	1355	1400	1445	1490	1535	1580
13	1/4	1/4	750	795	840	885	930	975	1020	1065	1110	1155	1200	1245	1290	1335	1380	1425	1470	1515	1560	1605
13	1/4	1/4	774	819	864	909	954	999	1044	1089	1134	1179	1224	1269	1314	1359	1404	1449	1494	1539	1584	1629
13	1/4	1/4	799	844	889	934	979	1024	1069	1114	1159	1204	1249	1294	1339	1384	1429	1474	1519	1564	1609	1654
13	1/4	1/4	824	869	914	959	1004	1049	1094	1139	1184	1229	1274	1319	1364	1409	1454	1499	1544	1589	1634	1679
13	1/4	1/4	849	894	939																	

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
13 1/4	20 1/4	700	702	709	720	735	754	817	896	989	1090	1196	1307	1419	1533	1646	1759	1870	1979	2086	2189	2290	2387
13 1/4	20 1/2	725	727	733	744	759	778	839	918	1009	1109	1216	1326	1438	1552	1665	1778	1889	1998	2105	2209	2310	2407
13 1/4	20 3/4	749	752	758	769	783	802	862	940	1030	1130	1235	1345	1457	1570	1684	1797	1908	2017	2124	2229	2330	2428
13 1/4	21 1/4	774	777	783	793	808	826	885	962	1051	1150	1255	1364	1476	1589	1703	1816	1927	2037	2144	2249	2350	2448
13 1/4	21 1/4	799	801	808	818	832	850	908	984	1072	1170	1275	1384	1495	1608	1722	1835	1946	2056	2164	2268	2370	2468
13 1/4	21 1/2	824	826	832	842	856	874	931	1006	1094	1191	1295	1403	1515	1628	1741	1854	1966	2076	2183	2288	2390	2489
13 1/4	21 3/4	849	851	857	867	881	898	955	1028	1115	1212	1315	1423	1534	1647	1760	1873	1985	2095	2203	2308	2411	2509
13 1/4	22 1/4	874	876	882	892	905	922	978	1051	1137	1233	1336	1443	1554	1667	1780	1893	2005	2115	2223	2329	2431	2530
13 1/4	22 1/4	899	901	907	916	929	946	1001	1073	1159	1254	1356	1463	1574	1686	1799	1912	2024	2135	2243	2349	2451	2551
13 1/4	22 1/2	924	926	932	941	954	970	1025	1096	1180	1275	1377	1484	1594	1706	1819	1932	2044	2155	2263	2369	2472	2571
13 1/4	22 3/4	949	951	956	966	978	994	1048	1119	1202	1296	1397	1504	1614	1726	1839	1952	2064	2175	2283	2389	2493	2592
13 1/4	23 1/4	974	976	981	990	1003	1019	1072	1141	1224	1318	1418	1524	1634	1746	1859	1972	2084	2195	2304	2410	2513	2613
13 1/4	23 1/4	999	1001	1006	1015	1027	1043	1095	1164	1247	1339	1439	1545	1654	1766	1879	1992	2104	2215	2324	2430	2534	2634
13 1/2	13 1/2	0	47	93	140	187	233	343	465	579	692	804	915	1024	1131	1235	1338	1437	1534	1628	1720	1807	1892
13 1/2	13 3/4	25	53	97	143	190	237	353	469	585	699	812	924	1033	1141	1247	1350	1451	1548	1643	1735	1824	1909
13 1/2	14 1/4	50	69	107	151	196	243	359	476	592	707	820	933	1043	1152	1258	1363	1464	1563	1659	1751	1840	1926
13 1/2	14 1/2	75	89	122	162	206	251	366	483	599	715	829	942	1054	1163	1271	1376	1478	1577	1674	1767	1857	1944
13 1/2	14 3/4	100	111	139	176	218	261	375	491	608	724	839	953	1065	1175	1283	1389	1492	1592	1689	1784	1874	1962
13 1/2	15 1/4	125	134	159	192	232	274	385	501	617	734	849	964	1076	1187	1296	1402	1506	1607	1705	1800	1892	1979
13 1/2	15 1/2	150	158	179	210	247	288	397	512	628	744	860	975	1088	1200	1309	1416	1521	1623	1721	1817	1909	1997
13 1/2	15 3/4	175	182	201	230	264	303	410	523	639	755	872	987	1101	1213	1323	1431	1536	1638	1737	1834	1926	2015
13 1/2	16 1/4	200	206	224	250	283	320	424	536	651	767	884	999	1113	1226	1337	1445	1551	1654	1754	1851	1944	2034
13 1/2	16 1/2	225	231	246	271	302	337	439	549	664	780	896	1012	1127	1240	1351	1460	1566	1670	1770	1868	1962	2052
13 1/2	16 3/4	250	255	270	293	323	356	454	563	677	793	909	1025	1140	1254	1365	1475	1582	1686	1787	1885	1980	2071
13 1/2	17 1/4	275	280	293	315	343	375	471	578	691	806	923	1039	1154	1268	1380	1490	1597	1702	1804	1903	2000	2108
13 1/2	17 1/2	300	304	317	337	364	395	488	594	706	820	937	1053	1168	1283	1395	1506	1614	1719	1821	1920	2016	2108
13 1/2	17 3/4	325	329	341	360	385	416	506	610	721	835	951	1067	1183	1297	1410	1521	1630	1736	1838	1938	2034	2127
13 1/2	18 1/4	350	354	365	383	408	437	525	627	736	850	966	1082	1198	1313	1426	1537	1646	1752	1856	1956	2053	2146
13 1/2	18 1/2	375	379	389	407	430	458	544	644	753	866	981	1097	1213	1328	1442	1553	1663	1770	1873	1974	2071	2165
13 1/2	18 3/4	400	403	414	430	453	480	563	662	769	882	997	1113	1229	1344	1458	1570	1680	1787	1891	1992	2090	2184
13 1/2	19 1/4	425	428	438	454	475	502	583	680	786	898	1013	1129	1245	1360	1474	1586	1697	1804	1909	2010	2109	2203
13 1/2	19 1/2	450	453	463	478	498	524	603	699	804	915	1029	1145	1261	1376	1491	1603	1714	1822	1927	2029	2127	2222
13 1/2	19 3/4	475	478	487	502	522	546	624	718	822	932	1046	1161	1277	1393	1507	1620	1731	1839	1945	2047	2146	2242
13 1/2	20 1/4	500	503	512	526	545	569	645	737	840	949	1063	1178	1294	1410	1524	1638	1749	1857	1963	2066	2165	2261
13 1/2	20 1/2	525	528	536	550	569	592	666	757	859	967	1080	1195	1311	1427	1542	1655	1766	1875	1982	2085	2185	2281
13 1/2	20 3/4	550	553	561	574	592	615	687	777	877	985	1098	1212	1328	1444	1559	1673	1784	1894	2000	2104	2204	2300
13 1/2	21 1/4	575	577	585	598	616	638	709	797	897	1004	1115	1230	1346	1461	1576	1690	1802	1912	2019	2123	2223	2320
13 1/2	21 1/2	600	602	610	623	640	661	731	817	916	1022	1134	1248	1363	1479	1594	1708	1820	1930	2038	2142	2243	2340
13 1/2	21 3/4	625	627	635	647	664	685	753	838	936	1041	1152	1266	1381	1497	1612	1726	1839	1949	2056	2161	2262	2360
13 1/2	22 1/4	650	652	659	671	688	708	775	859	956	1060	1171	1284	1399	1515	1630	1744	1857	1968	2075	2180	2282	2380
13 1/2	22 1/2	675	677	684	696	712	732	797	880	976	1080	1189	1302	1417	1533	1648	1763	1876	1986	2095	2200	2302	2400
13 1/2	22 3/4	700	702	709	720	736	756	820	902	996	1099	1208	1321	1436	1551	1667	1781	1894	2005	2114	2219	2321	2420
13 1/2	23 1/4	725	727	734	745	760	779	843	923	1017	1119	1228	1340	1454	1570	1685	1800	1913	2024	2133	2239	2341	2440
13 1/2	23 1/2	749	752	758	769	784	803	865	945	1037	1139	1247	1359	1473	1589	1703	1819	1932	2043	2152	2258	2361	2461
13 1/2	23 3/4	774	777	783	794	809	827	888	967	1058	1159	1267	1378	1492	1608	1723	1838	1951	2063	2172	2278	2381	2481
13 1/2	24 1/4	799	801	808	818	833	851	911	989	1079	1180	1286	1398	1511	1627	1742	1857	1970	2082	2191	2298	2401	2501
13 1/2	24 1/2	824	826	833	843	857	875	934	1011	1101	1200	1306	1417	1531	1646	1761	1876	1990	2102	2211	2318	2422	2522
13 1/2	24 3/4	849	851	857	868	882	899	958	1033	1122	1221	1326	1437	1550	1665	1780	1895	2009	2121	2231	2338	2442	2542
13 1/2	25 1/4	874	876	882	892	906	923	981	1056	1144	1242	1347	1457	1570	1684	1800	1915	2029	2141	2251	2358	2462	2563
13 1/2	25 1/2	899	901	907	917	930	947	1004	1078	1165	1263	1367	1477	1589	1704	1819	1934	2048	2160	2271	2378	2482	2583
13 1/2	25 3/4	924	926	932	941	955	972	1027	1101	1187	1284	1388	1497	1609	1724	1839	1954	2068	2180	2291	2398	2503	2604
13 1/2	26 1/4	949	951	957	966	979	996	1051	1123	1209	1305	1408	1517	1629	1743	1859	1974	2088	2200	2311	2419	2523	2625
13 1/2	26 1/2	974	976	981	991	1004	1020	1074	1146	1231	1326	1429	1537	1649	1763	1878	1993	2108	2220	2331	2439	2544	2645
13 1/2	26 3/4	999	1001	1006	1015	1028	1044	1098	1169	1253	1348	1450	1558	1670	1783	1898	2013	2127	2240	2351	2459	2564	2666
13 3/4	13 3/4	0	48	95	143	190	237	356	473	590	705	819	932	1042	1151	1258	1362	1463	1562	1658	1751	1840	1926

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

VERTICAL ANGLES IN DEGREES	SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
13 3/4	14	14	25	54	99	146	193	241	360	478	595	712	827	940	1052	1162	1269	1374	1477	1576	1673	1766	1857	1943
13 3/4	14	1 1/4	50	70	109	153	200	247	365	484	602	719	835	949	1062	1172	1281	1387	1490	1591	1688	1782	1873	1961
13 3/4	14	1 1/2	75	89	123	164	209	255	373	491	610	727	844	959	1072	1184	1293	1400	1504	1605	1703	1798	1890	1978
13 3/4	14	3/4	100	111	140	178	221	265	381	500	618	736	854	969	1083	1196	1305	1413	1518	1620	1719	1815	1907	1996
13 3/4	15	3/4	125	134	160	194	234	277	391	509	628	746	864	980	1095	1208	1318	1427	1532	1635	1735	1831	1924	2014
13 3/4	15	1 1/4	150	158	180	212	250	291	403	520	638	757	875	991	1107	1220	1331	1440	1547	1650	1751	1848	1942	2032
13 3/4	15	1 1/2	175	182	202	231	267	307	416	531	649	768	886	1003	1119	1233	1345	1455	1562	1666	1767	1865	1959	2050
13 3/4	15	3/4	200	206	224	251	285	323	429	544	661	779	898	1015	1132	1246	1359	1469	1577	1681	1783	1882	1977	2068
13 3/4	16	3/4	225	231	247	272	304	341	444	557	674	792	910	1028	1145	1260	1373	1484	1592	1697	1800	1899	1994	2086
13 3/4	16	1 1/4	250	255	270	294	324	359	460	571	687	805	923	1041	1158	1274	1387	1499	1607	1713	1816	1916	2012	2105
13 3/4	16	1 1/2	275	280	294	316	345	378	476	586	701	818	937	1055	1172	1288	1402	1514	1623	1730	1833	1933	2030	2123
13 3/4	16	3/4	300	304	318	339	366	398	493	601	715	832	950	1069	1186	1303	1417	1529	1639	1746	1850	1951	2048	2142
13 3/4	17	3/4	325	329	342	361	387	418	511	617	730	847	965	1083	1201	1317	1432	1545	1655	1763	1867	1969	2067	2161
13 3/4	17	1 1/4	350	354	366	384	409	439	529	634	746	862	979	1098	1216	1332	1448	1561	1672	1780	1885	1987	2085	2179
13 3/4	17	1 1/2	375	379	390	408	432	460	548	651	762	877	995	1113	1231	1348	1463	1577	1688	1797	1902	2005	2103	2198
13 3/4	17	3/4	400	404	414	431	454	482	567	668	778	893	1010	1128	1246	1364	1479	1593	1705	1814	1920	2023	2122	2218
13 3/4	18	3/4	425	428	439	455	477	504	587	687	795	909	1026	1144	1262	1380	1496	1610	1722	1831	1938	2041	2141	2237
13 3/4	18	1 1/4	450	453	463	479	500	526	607	705	813	926	1042	1160	1278	1396	1512	1627	1739	1849	1956	2059	2160	2256
13 3/4	18	1 1/2	475	478	487	503	523	548	628	724	830	943	1059	1176	1295	1412	1529	1644	1756	1866	1974	2078	2178	2275
13 3/4	18	3/4	500	503	512	527	546	571	649	743	848	960	1076	1193	1311	1429	1546	1661	1774	1884	1992	2096	2197	2295
13 3/4	19	3/4	525	528	536	551	570	594	670	763	867	978	1093	1210	1328	1446	1563	1678	1791	1902	2010	2115	2217	2314
13 3/4	19	1 1/4	550	553	561	575	597	617	691	783	886	996	1110	1227	1345	1463	1580	1696	1809	1920	2029	2134	2236	2334
13 3/4	19	1 1/2	575	578	586	599	617	640	713	803	905	1014	1128	1245	1362	1480	1597	1713	1827	1939	2047	2153	2255	2354
13 3/4	19	3/4	600	602	610	623	641	663	734	823	924	1033	1146	1262	1380	1498	1615	1731	1845	1957	2066	2172	2275	2373
13 3/4	20	3/4	625	627	635	648	665	687	756	844	944	1051	1164	1280	1398	1516	1633	1749	1863	1975	2085	2191	2294	2393
13 3/4	20	1 1/4	650	652	660	672	689	710	779	865	963	1070	1183	1298	1416	1533	1651	1767	1882	1994	2104	2210	2314	2413
13 3/4	20	1 1/2	675	677	684	696	713	734	801	886	983	1090	1201	1317	1434	1552	1669	1785	1900	2013	2123	2230	2333	2433
13 3/4	20	3/4	700	702	709	721	737	757	823	907	1004	1109	1220	1335	1452	1570	1687	1804	1919	2032	2142	2249	2353	2453
13 3/4	21	3/4	725	727	734	745	761	781	846	929	1024	1129	1239	1354	1471	1588	1706	1822	1938	2051	2161	2269	2373	2473
13 3/4	21	1 1/4	749	752	759	770	785	805	869	952	1045	1149	1259	1373	1489	1607	1724	1841	1956	2070	2180	2288	2393	2494
13 3/4	21	1 1/2	774	777	783	794	810	829	891	972	1066	1169	1278	1392	1508	1626	1743	1860	1975	2089	2200	2308	2413	2514
13 3/4	21	3/4	799	802	808	819	834	853	914	994	1087	1189	1298	1411	1527	1645	1762	1879	1994	2108	2219	2328	2433	2534
13 3/4	22	3/4	824	826	833	843	858	877	937	1016	1108	1209	1318	1431	1547	1664	1781	1898	2014	2127	2239	2347	2453	2554
13 3/4	22	1 1/4	849	851	858	868	882	901	960	1038	1129	1230	1338	1450	1566	1683	1800	1917	2033	2147	2258	2367	2473	2575
13 3/4	22	1 1/2	874	876	882	893	907	925	984	1060	1151	1251	1358	1470	1585	1702	1820	1937	2052	2166	2278	2387	2493	2595
13 3/4	22	3/4	899	901	907	917	931	949	1007	1083	1172	1272	1378	1490	1605	1722	1839	1956	2072	2186	2298	2407	2513	2616
13 3/4	23	3/4	924	926	932	942	956	973	1030	1105	1194	1293	1399	1510	1625	1741	1858	1975	2092	2206	2318	2427	2534	2637
13 3/4	23	1 1/4	949	951	957	967	980	997	1054	1128	1216	1314	1419	1530	1645	1761	1878	1995	2111	2226	2338	2448	2554	2657
13 3/4	23	1 1/2	974	976	982	991	1004	1021	1077	1150	1237	1335	1440	1551	1665	1781	1898	2015	2131	2246	2358	2468	2575	2678
13 3/4	23	3/4	999	1001	1006	1016	1029	1045	1101	1173	1259	1356	1461	1571	1685	1801	1918	2035	2151	2266	2378	2488	2595	2699
14	14	14	0	48	97	145	193	242	362	481	600	718	834	948	1061	1172	1280	1386	1490	1590	1688	1782	1873	1960
14	14	1 1/4	25	55	101	148	197	245	366	486	606	724	841	957	1070	1182	1291	1398	1503	1604	1702	1798	1889	1977
14	14	1 1/2	50	70	110	156	203	251	371	492	612	732	850	966	1080	1193	1303	1411	1516	1618	1718	1814	1906	1995
14	14	3/4	75	90	124	167	212	259	379	500	620	740	858	976	1091	1204	1315	1424	1530	1633	1733	1830	1923	2012
14	15	3/4	100	112	141	180	224	269	387	508	629	749	868	985	1102	1216	1328	1437	1544	1648	1748	1846	1940	2030
14	15	1 1/4	125	135	161	196	237	281	397	517	638	759	878	997	1113	1228	1341	1451	1558	1663	1764	1862	1957	2048
14	15	1 1/2	150	158	181	214	253	295	409	528	648	769	889	1008	1125	1240	1354	1465	1573	1678	1780	1879	1974	2066
14	15	3/4	175	182	203	233	269	310	421	539	659	780	900	1019	1137	1253	1367	1479	1587	1693	1796	1896	1992	2084
14	16	3/4	200	207	225	253	289	326	435	551	671	792	912	1032	1150	1266	1381	1493	1602	1709	1812	1913	2009	2102
14	16	1 1/4	225	231	248	274	306	344	450	565	683	804	924	1044	1163	1280	1395	1508	1618	1725	1829	1930	2027	2120
14	16	1 1/2	250	255	271	295	326	362	465	578	697	817	937	1057	1176	1294	1409	1523	1633	1741	1846	1947	2045	2139
14	16	3/4	275	280	295	317	347	381	481	593	710	830	951	1071	1190	1308	1424	1538	1649	1757	1862	1964	2063	2157
14	17	3/4	300	305	318	340	368	401	498	608	725	844	964	1085	1204	1322	1439	1553	1665	1774	1879	1982	2081	2176
14	17	1 1/4	325	329	342	362	389	421	516	624	740	858	978	1099	1219	1337	1454	1569	1681	1790	1896	1999	2099	2194
14	17	1 1/2	350	354	366	386	411	442	534	641	755	873	993	1114	1233	1352	1469							

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
14	17 3/4	375	379	390	409	433	463	553	658	771	888	1008	1128	1249	1368	1485	1601	1714	1824	1931	2035	2136	2232
14	18	400	404	415	432	456	484	572	675	787	904	1024	1144	1264	1383	1501	1617	1730	1841	1949	2053	2154	2251
14	18 1/4	425	428	439	456	478	506	592	693	804	920	1039	1159	1280	1399	1517	1633	1747	1858	1967	2071	2173	2270
14	18 1/2	450	453	463	480	501	528	612	712	821	937	1055	1175	1296	1415	1533	1650	1764	1876	1984	2090	2192	2290
14	18 3/4	475	478	488	503	525	551	632	730	839	954	1072	1192	1312	1432	1550	1667	1781	1893	2002	2108	2210	2309
14	19	500	503	512	527	548	573	653	749	857	971	1089	1208	1328	1448	1567	1684	1799	1911	2021	2127	2229	2328
14	19 1/4	525	528	537	551	571	596	674	769	875	988	1106	1225	1345	1465	1584	1701	1816	1929	2039	2145	2248	2348
14	19 1/2	550	553	561	576	595	619	695	789	894	1006	1123	1242	1362	1482	1601	1719	1834	1947	2057	2164	2268	2367
14	19 3/4	575	578	586	600	619	642	716	809	913	1024	1141	1259	1379	1499	1618	1736	1852	1965	2076	2183	2287	2387
14	20	600	602	611	624	642	665	738	829	932	1043	1159	1277	1397	1517	1636	1754	1870	1983	2094	2202	2306	2407
14	20 1/4	625	627	635	648	666	688	760	850	951	1061	1177	1295	1414	1534	1654	1772	1888	2002	2113	2221	2326	2426
14	20 1/2	650	652	660	673	690	712	782	870	971	1080	1195	1313	1432	1552	1672	1790	1906	2020	2132	2240	2345	2446
14	20 3/4	675	677	685	697	714	735	804	891	991	1100	1214	1331	1450	1570	1690	1808	1925	2039	2151	2259	2365	2466
14	21	700	702	709	722	738	759	827	913	1011	1119	1232	1349	1469	1588	1708	1826	1943	2058	2170	2279	2384	2486
14	21 1/4	725	727	734	746	762	783	849	934	1032	1139	1251	1368	1487	1607	1726	1845	1962	2077	2189	2298	2404	2506
14	21 1/2	749	752	759	770	786	806	872	955	1052	1158	1271	1387	1506	1625	1745	1863	1981	2096	2208	2318	2424	2526
14	21 3/4	779	782	788	795	811	830	895	977	1073	1178	1290	1406	1524	1644	1763	1882	2000	2115	2228	2337	2444	2547
14	22	808	810	816	823	835	854	917	999	1094	1198	1310	1425	1543	1663	1782	1901	2019	2134	2247	2357	2464	2567
14	22 1/4	824	827	833	844	859	878	940	1021	1115	1219	1329	1444	1562	1682	1801	1920	2038	2153	2267	2377	2484	2587
14	22 1/2	849	851	858	869	883	902	963	1043	1136	1239	1349	1464	1582	1701	1820	1939	2057	2173	2286	2397	2504	2608
14	22 3/4	874	876	883	893	908	926	987	1065	1157	1260	1369	1484	1601	1720	1839	1958	2076	2192	2306	2417	2524	2628
14	23	899	901	907	918	932	950	1010	1087	1179	1281	1390	1503	1621	1739	1859	1978	2096	2212	2326	2437	2544	2649
14	23 1/4	924	926	932	942	956	974	1033	1110	1201	1301	1410	1523	1640	1759	1878	1997	2115	2231	2345	2457	2565	2669
14	23 1/2	949	951	957	967	981	998	1057	1132	1222	1322	1430	1543	1660	1778	1898	2017	2135	2251	2365	2477	2585	2690
14	23 3/4	974	976	982	992	1005	1023	1080	1155	1244	1344	1451	1564	1680	1798	1917	2036	2155	2271	2385	2497	2605	2710
14	24	999	1001	1007	1016	1030	1047	1103	1178	1266	1365	1472	1584	1700	1818	1937	2056	2174	2291	2405	2517	2626	2731
14	14 1/4	0	49	98	148	197	246	368	490	611	730	848	965	1079	1192	1302	1410	1516	1618	1717	1813	1906	1995
14	14 1/4	25	56	102	151	200	249	372	495	616	737	856	973	1089	1203	1314	1423	1529	1632	1732	1829	1922	2012
14	14 1/4	50	71	112	158	206	255	378	501	623	744	864	982	1099	1213	1326	1435	1542	1646	1747	1845	1939	2029
14	14 1/4	75	90	126	169	215	263	385	508	630	752	873	992	1109	1225	1338	1448	1556	1661	1762	1861	1955	2047
14	14 1/4	100	112	143	182	227	273	394	516	639	761	882	1002	1120	1236	1350	1461	1570	1675	1778	1877	1972	2064
14	14 1/4	125	135	162	198	240	285	403	525	648	771	893	1013	1132	1248	1363	1475	1584	1690	1794	1893	1990	2082
14	14 1/4	150	159	182	216	255	299	415	536	658	781	903	1024	1143	1261	1376	1489	1599	1706	1809	1910	2007	2100
14	14 1/4	175	183	204	235	272	314	427	547	669	792	914	1036	1156	1274	1389	1503	1613	1721	1825	1927	2024	2118
14	14 1/4	200	207	226	254	290	330	441	559	681	804	926	1048	1168	1287	1403	1517	1628	1737	1842	1943	2042	2136
14	14 1/4	225	231	249	275	309	347	455	572	693	816	938	1060	1181	1300	1417	1532	1643	1752	1858	1961	2059	2154
14	14 1/4	250	256	272	297	328	365	470	586	706	829	951	1073	1194	1314	1431	1546	1659	1768	1875	1978	2077	2173
14	14 1/4	275	280	295	319	349	384	486	600	720	842	964	1087	1208	1328	1446	1561	1674	1785	1892	1995	2095	2191
14	14 1/4	300	305	319	341	370	403	503	616	734	856	978	1101	1222	1342	1461	1577	1690	1801	1908	2013	2113	2210
14	14 1/4	325	329	343	364	391	424	521	631	749	870	992	1115	1237	1357	1476	1592	1706	1817	1926	2030	2131	2228
14	14 1/4	350	354	367	387	413	444	539	648	764	885	1007	1129	1251	1372	1491	1608	1723	1834	1943	2048	2149	2247
14	14 1/4	375	379	391	410	435	465	557	665	780	900	1022	1144	1266	1387	1507	1624	1739	1851	1960	2066	2168	2266
14	14 1/4	400	404	415	433	457	487	577	682	796	915	1037	1159	1282	1403	1523	1640	1756	1868	1978	2084	2186	2285
14	14 1/4	425	429	439	457	480	508	596	700	813	931	1053	1175	1297	1419	1539	1657	1772	1885	1995	2102	2205	2304
14	14 1/4	450	453	464	480	503	530	616	718	830	948	1069	1191	1313	1435	1555	1673	1789	1903	2013	2120	2224	2323
14	14 1/4	475	478	488	504	526	553	636	737	848	965	1085	1207	1329	1451	1571	1690	1807	1920	2031	2139	2242	2342
14	14 1/4	500	503	513	528	549	575	657	756	865	982	1102	1223	1346	1467	1588	1707	1824	1938	2049	2157	2261	2362
14	14 1/4	525	528	537	552	573	598	678	775	884	999	1119	1240	1362	1484	1605	1724	1841	1956	2067	2176	2280	2381
14	14 1/4	550	553	562	576	596	621	699	795	902	1017	1136	1257	1379	1501	1622	1742	1859	1974	2086	2194	2299	2401
14	14 1/4	575	578	586	601	620	644	720	815	921	1035	1153	1274	1396	1518	1639	1759	1877	1992	2104	2213	2319	2420
14	14 1/4	600	603	611	625	644	667	742	835	940	1053	1171	1292	1414	1536	1657	1777	1895	2010	2123	2232	2338	2440
14	14 1/4	625	627	636	649	667	690	764	855	959	1072	1189	1309	1431	1553	1674	1794	1913	2028	2141	2251	2357	2460
14	14 1/4	650	652	660	673	691	713	786	876	979	1090	1207	1327	1449	1571	1692	1812	1931	2047	2160	2270	2377	2479
14	14 1/4	675	677	685	698	715	737	808	897	999	1110	1226	1345	1467	1589	1710	1831	1949	2065	2179	2289	2396	2499
14	14 1/4	700	702	710	722	739	761	830	918	1019	1129	1244	1364	1485	1607	1728	1849	1968	2084	2198	2309	2416	2519

**VERTICAL ANGLES
IN DEGREES**

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
14 1/4	21 1/2	725	727	734	747	763	784	852	939	1039	1148	1263	1382	1503	1625	1747	1867	1986	2103	2217	2328	2436	2539
14 1/4	21 3/4	749	752	759	771	787	808	875	961	1060	1168	1282	1401	1522	1643	1765	1886	2005	2122	2236	2347	2455	2559
14 1/4	22	774	777	784	796	812	832	898	982	1080	1188	1302	1420	1540	1662	1784	1904	2024	2141	2255	2367	2475	2580
14 1/4	22 1/4	799	802	809	820	836	856	921	1004	1101	1208	1321	1439	1559	1681	1802	1923	2043	2160	2275	2387	2495	2600
14 1/4	22 1/2	824	827	833	845	860	879	943	1026	1122	1228	1341	1458	1578	1700	1821	1942	2062	2179	2294	2406	2515	2620
14 1/4	22 3/4	849	851	858	869	884	903	967	1048	1143	1248	1361	1478	1597	1719	1840	1961	2081	2199	2314	2426	2535	2640
14 1/4	23	874	876	883	894	909	927	990	1070	1164	1269	1381	1497	1617	1738	1859	1980	2100	2218	2333	2446	2555	2661
14 1/4	23 1/4	899	901	908	918	933	951	1013	1092	1186	1290	1401	1517	1636	1757	1879	2000	2119	2237	2353	2466	2575	2681
14 1/4	23 1/2	924	926	932	943	957	976	1036	1115	1209	1310	1421	1537	1656	1776	1898	2019	2139	2257	2373	2486	2595	2702
14 1/4	23 3/4	949	951	957	968	982	1000	1059	1137	1231	1331	1441	1557	1675	1796	1917	2038	2158	2277	2393	2506	2616	2722
14 1/4	24	974	976	982	992	1006	1024	1083	1160	1251	1352	1462	1577	1695	1816	1937	2058	2178	2296	2413	2526	2636	2743
14 1/4	24 1/4	999	1001	1007	1017	1031	1048	1106	1182	1273	1374	1483	1597	1715	1835	1957	2078	2198	2316	2433	2546	2656	2763
14 1/2	14 1/2	0	50	100	150	200	250	374	498	621	743	863	981	1098	1213	1325	1435	1542	1646	1747	1844	1938	2029
14 1/2	14 3/4	25	56	104	153	203	253	378	503	627	749	870	990	1107	1223	1336	1447	1555	1660	1761	1860	1955	2046
14 1/2	15	50	71	113	161	210	259	384	509	633	757	879	999	1117	1234	1348	1459	1568	1674	1777	1876	1971	2063
14 1/2	15 1/4	75	91	127	171	218	267	391	516	641	765	887	1009	1128	1245	1360	1472	1582	1688	1792	1892	1988	2081
14 1/2	15 1/2	100	113	144	185	230	277	400	524	649	774	897	1019	1139	1257	1372	1485	1596	1703	1807	1908	2005	2098
14 1/2	15 3/4	125	135	163	200	243	289	409	534	659	783	907	1029	1150	1269	1385	1499	1610	1718	1823	1924	2022	2116
14 1/2	16	150	159	183	218	258	302	421	544	669	793	918	1040	1162	1281	1398	1513	1624	1733	1839	1941	2039	2134
14 1/2	16 1/4	175	183	205	236	275	317	433	555	679	804	929	1052	1174	1294	1411	1527	1639	1749	1855	1958	2057	2152
14 1/2	16 1/2	200	207	227	256	292	333	446	567	691	816	940	1064	1186	1307	1425	1541	1654	1764	1871	1974	2074	2170
14 1/2	16 3/4	225	231	249	277	311	350	460	580	703	828	953	1077	1199	1320	1439	1555	1669	1780	1887	1991	2092	2188
14 1/2	17	250	256	272	298	331	368	476	594	716	840	965	1089	1213	1334	1453	1570	1685	1796	1904	2009	2109	2207
14 1/2	17 1/4	275	280	296	320	351	387	492	608	730	854	978	1103	1226	1348	1468	1585	1700	1812	1921	2026	2127	2225
14 1/2	17 1/2	300	305	319	342	372	406	508	623	744	867	992	1116	1240	1362	1483	1601	1716	1828	1937	2043	2145	2243
14 1/2	17 3/4	325	330	343	365	393	426	526	639	758	881	1006	1131	1254	1377	1498	1616	1732	1845	1955	2061	2163	2262
14 1/2	18	350	354	367	388	415	447	544	655	774	896	1020	1145	1269	1392	1513	1632	1748	1861	1972	2079	2182	2281
14 1/2	18 1/4	375	379	391	411	437	468	562	672	789	911	1035	1160	1284	1407	1528	1648	1764	1878	1989	2096	2200	2300
14 1/2	18 1/2	400	404	416	434	459	489	581	689	805	927	1050	1175	1299	1422	1544	1664	1781	1895	2007	2114	2218	2319
14 1/2	18 3/4	425	429	440	458	482	511	600	707	822	943	1066	1190	1315	1438	1560	1680	1798	1912	2024	2132	2237	2338
14 1/2	19	450	453	464	481	504	533	620	725	839	959	1082	1206	1330	1454	1576	1697	1815	1930	2042	2151	2256	2357
14 1/2	19 1/4	475	478	489	505	527	555	640	743	856	976	1098	1222	1346	1470	1593	1713	1832	1947	2060	2169	2274	2376
14 1/2	19 1/2	500	503	513	529	551	577	661	762	874	992	1115	1238	1363	1487	1609	1730	1849	1965	2078	2187	2293	2395
14 1/2	19 3/4	525	528	538	553	574	600	682	781	892	1010	1131	1255	1379	1503	1626	1747	1866	1983	2096	2204	2312	2415
14 1/2	20	550	553	562	577	597	623	703	801	911	1027	1149	1272	1396	1520	1643	1765	1884	2000	2114	2224	2331	2434
14 1/2	20 1/4	575	578	587	601	621	646	724	821	929	1045	1166	1289	1413	1537	1660	1782	1901	2018	2132	2243	2350	2454
14 1/2	20 1/2	600	603	611	625	645	669	746	841	948	1063	1184	1306	1430	1554	1678	1799	1919	2037	2151	2262	2370	2473
14 1/2	20 3/4	625	628	636	650	669	692	767	861	967	1082	1201	1324	1448	1572	1695	1817	1937	2055	2170	2281	2389	2493
14 1/2	21	650	652	661	674	692	715	789	882	987	1101	1220	1342	1465	1589	1713	1835	1955	2073	2188	2300	2408	2513
14 1/2	21 1/4	675	677	685	698	716	739	811	902	1007	1120	1238	1360	1483	1607	1731	1853	1974	2092	2207	2319	2428	2532
14 1/2	21 1/2	700	702	710	723	740	762	833	923	1027	1139	1257	1378	1501	1625	1749	1871	1992	2110	2226	2338	2447	2552
14 1/2	21 3/4	725	727	735	747	764	786	856	945	1047	1158	1275	1396	1520	1643	1767	1890	2010	2129	2245	2358	2467	2572
14 1/2	22	749	752	759	772	788	809	878	966	1067	1178	1294	1415	1538	1662	1785	1908	2029	2148	2264	2377	2487	2592
14 1/2	22 1/4	774	777	784	796	813	833	901	987	1088	1197	1314	1434	1557	1680	1804	1927	2048	2167	2283	2397	2506	2612
14 1/2	22 1/2	799	802	809	821	837	857	924	1009	1108	1217	1333	1453	1575	1699	1823	1945	2067	2186	2303	2416	2526	2632
14 1/2	22 3/4	824	827	834	845	861	881	947	1031	1129	1237	1352	1472	1594	1718	1841	1964	2086	2205	2322	2436	2546	2653
14 1/2	23	849	852	858	870	885	905	970	1053	1150	1258	1372	1491	1613	1737	1860	1983	2105	2224	2341	2455	2566	2673
14 1/2	23 1/4	874	876	883	894	910	929	993	1075	1171	1278	1392	1511	1632	1756	1879	2002	2124	2244	2361	2475	2586	2693
14 1/2	23 1/2	899	901	908	919	934	953	1016	1097	1193	1299	1412	1530	1652	1775	1898	2021	2143	2263	2381	2495	2606	2714
14 1/2	23 3/4	924	926	933	943	958	977	1039	1119	1214	1319	1432	1550	1671	1794	1918	2041	2163	2283	2400	2515	2626	2734
14 1/2	24	949	951	957	968	983	1001	1062	1142	1236	1340	1452	1570	1691	1814	1937	2060	2182	2302	2420	2535	2647	2754
14 1/2	24 1/4	974	976	982	993	1007	1025	1086	1164	1257	1361	1473	1590	1711	1833	1956	2079	2202	2322	2440	2555	2667	2775
14 1/2	24 1/2	999	1001	1007	1017	1031	1049	1109	1187	1279	1382	1493	1610	1730	1853	1976	2099	2221	2342	2460	2575	2687	2795
14 3/4	14 3/4	0	51	102	153	204	254	381	507	631	755	877	998	1116	1233	1347	1459	1568	1673	1776	1875	1971	2063
14 3/4	15	25	57	106	156	207	258	385	511	637	762	885	1006	1126	1243	1359	1471	1581	1677	1779	1891	1987	2080

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
14 3/4	15 1/4	50	72	115	163	213	263	390	517	644	769	893	1015	1136	1254	1370	1484	1594	1702	1806	1907	2004	2097
14 3/4	15 1/2	75	91	128	173	222	271	397	524	651	777	902	1025	1146	1265	1382	1496	1608	1716	1821	1923	2021	2115
14 3/4	15 3/4	100	113	145	187	233	281	406	533	660	786	911	1035	1157	1277	1395	1510	1622	1731	1837	1939	2038	2132
14 3/4	16	125	136	164	202	246	293	415	542	669	796	921	1046	1168	1289	1407	1523	1636	1746	1852	1955	2055	2150
14 3/4	16 1/4	150	159	184	219	261	306	426	552	679	806	932	1057	1180	1301	1420	1537	1650	1761	1868	1972	2072	2168
14 3/4	16 1/2	175	183	205	238	277	321	439	563	690	817	943	1068	1192	1314	1434	1551	1665	1776	1884	1988	2089	2186
14 3/4	16 3/4	200	207	227	258	295	336	452	575	701	827	953	1080	1205	1327	1447	1565	1680	1792	1900	2005	2107	2204
14 3/4	17	225	232	250	278	313	353	466	588	713	840	967	1093	1217	1340	1461	1579	1695	1807	1917	2022	2124	2222
14 3/4	17 1/4	250	256	273	299	333	371	481	601	726	852	979	1106	1231	1354	1475	1594	1710	1823	1933	2039	2142	2240
14 3/4	17 1/2	275	280	296	321	353	390	497	615	739	865	992	1119	1244	1368	1490	1609	1726	1839	1950	2057	2160	2259
14 3/4	17 3/4	300	305	320	343	374	409	513	630	753	879	1006	1132	1258	1382	1504	1624	1741	1856	1967	2074	2178	2277
14 3/4	18	325	330	344	366	395	429	531	646	768	893	1020	1146	1272	1397	1519	1640	1757	1872	1983	2091	2196	2296
14 3/4	18 1/4	350	354	368	389	416	449	548	662	783	908	1034	1161	1287	1412	1535	1655	1773	1889	2001	2109	2214	2315
14 3/4	18 1/2	375	379	392	412	438	470	567	679	798	923	1049	1175	1302	1427	1550	1671	1790	1905	2018	2127	2232	2333
14 3/4	18 3/4	400	404	416	435	461	491	586	696	814	938	1064	1190	1317	1442	1566	1687	1806	1922	2035	2145	2251	2352
14 3/4	19	425	429	440	459	483	513	605	713	831	954	1079	1206	1332	1458	1582	1703	1823	1939	2053	2163	2269	2371
14 3/4	19 1/4	450	454	465	482	506	535	625	731	848	970	1095	1221	1348	1473	1598	1720	1840	1957	2071	2181	2288	2390
14 3/4	19 1/2	475	478	489	506	529	557	645	750	865	986	1111	1237	1364	1490	1614	1737	1857	1974	2088	2199	2306	2409
14 3/4	19 3/4	500	503	513	530	552	579	665	768	883	1003	1128	1254	1380	1506	1631	1753	1874	1992	2106	2218	2325	2429
14 3/4	20	525	528	538	554	575	602	686	788	901	1020	1144	1270	1396	1522	1647	1770	1891	2009	2124	2236	2344	2448
14 3/4	20 1/4	550	553	562	578	599	625	707	807	919	1038	1161	1287	1413	1539	1664	1787	1909	2027	2143	2255	2363	2467
14 3/4	20 1/2	575	578	587	602	622	648	728	827	937	1056	1179	1304	1430	1556	1681	1805	1926	2045	2161	2273	2382	2487
14 3/4	20 3/4	600	603	612	626	646	671	749	847	956	1074	1196	1321	1447	1573	1699	1822	1944	2063	2179	2292	2401	2506
14 3/4	21	625	628	636	650	666	694	771	867	975	1092	1214	1339	1465	1591	1716	1840	1962	2081	2198	2311	2420	2526
14 3/4	21 1/4	650	652	661	675	694	717	793	887	995	1111	1232	1356	1482	1608	1734	1858	1980	2100	2216	2330	2440	2546
14 3/4	21 1/2	675	677	686	699	717	740	815	908	1014	1130	1250	1374	1500	1626	1751	1876	1998	2118	2235	2349	2459	2565
14 3/4	21 3/4	700	702	710	723	741	764	837	929	1034	1149	1269	1392	1518	1644	1769	1894	2016	2137	2254	2368	2479	2585
14 3/4	22	725	727	735	748	765	787	859	950	1054	1168	1287	1411	1536	1662	1788	1912	2035	2155	2273	2387	2498	2605
14 3/4	22 1/4	749	752	760	772	789	811	882	971	1075	1187	1306	1429	1554	1680	1806	1930	2053	2174	2292	2407	2518	2625
14 3/4	22 1/2	774	777	784	797	814	835	904	993	1095	1207	1325	1448	1573	1698	1824	1949	2072	2193	2311	2426	2538	2645
14 3/4	22 3/4	799	802	809	821	838	859	927	1014	1116	1227	1345	1467	1591	1717	1843	1968	2091	2212	2330	2446	2557	2665
14 3/4	23	824	827	834	846	862	882	950	1036	1136	1247	1364	1486	1610	1736	1861	1986	2110	2231	2350	2465	2577	2685
14 3/4	23 1/4	849	852	859	870	886	906	973	1058	1157	1267	1384	1505	1629	1755	1880	2005	2129	2250	2369	2485	2597	2706
14 3/4	23 1/2	874	876	883	895	910	930	996	1080	1178	1287	1403	1524	1648	1773	1899	2024	2148	2269	2388	2504	2617	2726
14 3/4	23 3/4	899	901	908	919	935	954	1019	1102	1200	1308	1423	1544	1667	1793	1918	2043	2167	2289	2408	2524	2637	2746
14 3/4	24	924	926	933	944	959	978	1042	1124	1221	1328	1443	1563	1687	1812	1937	2062	2186	2308	2428	2544	2657	2766
14 3/4	24 1/4	949	951	958	969	983	1002	1065	1147	1242	1349	1464	1583	1706	1831	1957	2082	2206	2328	2447	2564	2677	2787
14 3/4	24 1/2	974	976	982	993	1008	1026	1088	1169	1264	1370	1484	1603	1726	1851	1976	2101	2225	2347	2467	2584	2697	2807
14 3/4	24 3/4	999	1001	1007	1018	1032	1051	1112	1191	1286	1391	1504	1623	1746	1870	1995	2121	2245	2367	2487	2604	2718	2828
15	15 1/4	0	52	104	155	207	258	387	515	642	768	892	1014	1135	1253	1369	1483	1594	1701	1805	1906	2004	2097
15	15 1/2	25	58	107	158	210	262	391	520	648	774	899	1023	1144	1264	1381	1495	1607	1715	1820	1922	2020	2114
15	15 3/4	50	73	116	165	216	267	397	526	654	782	908	1032	1154	1275	1392	1508	1620	1729	1835	1938	2037	2132
15	16	75	92	130	176	225	275	403	533	662	790	916	1042	1165	1286	1404	1521	1634	1744	1851	1954	2053	2149
15	16 1/4	100	113	146	189	236	285	412	541	670	798	926	1052	1176	1297	1417	1534	1648	1758	1866	1970	2070	2167
15	16 1/2	125	136	165	204	249	296	421	550	679	808	936	1062	1187	1309	1429	1547	1662	1773	1882	1986	2087	2184
15	16 3/4	150	159	185	221	264	310	432	560	689	818	946	1073	1198	1322	1442	1561	1676	1788	1897	2003	2104	2202
15	17	175	183	206	240	280	324	444	571	700	829	957	1085	1210	1334	1456	1575	1691	1804	1913	2019	2122	2220
15	17 1/4	200	207	228	259	297	340	457	583	711	840	969	1097	1223	1347	1469	1589	1705	1819	1929	2036	2139	2238
15	17 1/2	225	232	251	280	316	357	472	595	723	852	981	1109	1236	1360	1483	1603	1721	1835	1946	2053	2157	2256
15	17 3/4	250	256	274	301	335	374	486	609	736	864	993	1122	1249	1374	1497	1618	1736	1851	1962	2070	2174	2274
15	18	275	281	297	322	355	393	502	623	749	877	1006	1135	1262	1388	1512	1633	1751	1867	1979	2087	2192	2293
15	18 1/4	300	305	321	345	376	412	519	638	763	891	1020	1148	1276	1402	1526	1648	1767	1883	1996	2105	2210	2311
15	18 1/2	325	330	344	367	397	432	536	653	777	905	1033	1162	1290	1417	1541	1663	1783	1899	2012	2122	2228	2330
15	18 3/4	350	355	368	390	418	452	553	669	792	919	1048	1176	1305	1431	1556	1679	1799	1916	2030	2140	2246	2348
15	19	375	379	392	413	440	473	572	686	808	934	1062	1191	1319	1446	1572	1695	1815	1933	2047	2157	2264	2367

VERTICAL ANGLES IN DEGREES		CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES																					
SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
15	19	400	404	416	436	462	494	590	703	824	949	1077	1206	1334	1462	1587	1711	1831	1949	2064	2175	2283	2386
15	19 1/4	425	429	441	460	485	515	609	720	840	965	1093	1221	1350	1477	1603	1727	1848	1966	2082	2193	2301	2403
15	19 1/2	450	454	465	483	508	537	629	738	857	981	1108	1237	1365	1493	1619	1743	1865	1984	2099	2211	2320	2424
15	19 3/4	475	479	489	507	530	559	649	756	874	997	1124	1253	1381	1509	1635	1760	1882	2001	2117	2229	2338	2443
15	20	500	503	514	531	554	581	669	775	891	1014	1141	1269	1397	1525	1652	1776	1899	2018	2135	2248	2357	2462
15	20 1/4	525	528	538	555	577	604	690	794	909	1031	1157	1285	1414	1542	1668	1793	1916	2036	2153	2266	2376	2481
15	20 1/2	550	553	563	579	600	627	711	813	927	1049	1174	1302	1430	1558	1685	1810	1933	2054	2171	2285	2395	2501
15	20 3/4	575	578	587	603	624	649	732	833	946	1066	1191	1319	1447	1575	1702	1828	1951	2072	2189	2303	2414	2520
15	21	600	603	612	627	647	672	753	853	964	1084	1209	1336	1464	1592	1719	1845	1969	2090	2208	2322	2433	2540
15	21 1/4	625	628	637	651	671	696	775	873	984	1102	1226	1353	1481	1609	1737	1863	1987	2108	2226	2341	2452	2559
15	21 1/2	650	653	661	675	695	719	796	893	1003	1121	1244	1371	1499	1627	1754	1880	2004	2126	2245	2360	2471	2579
15	21 3/4	675	677	686	700	719	742	818	914	1022	1140	1262	1389	1516	1645	1772	1898	2023	2144	2263	2379	2491	2598
15	22	700	702	711	724	743	766	840	934	1042	1159	1281	1407	1534	1662	1790	1916	2041	2163	2282	2398	2510	2618
15	22 1/4	725	727	735	748	767	789	863	955	1062	1178	1299	1425	1552	1680	1808	1934	2059	2181	2301	2417	2530	2638
15	22 1/2	749	752	760	773	791	813	885	977	1082	1197	1318	1443	1570	1698	1826	1953	2078	2200	2320	2436	2549	2658
15	22 3/4	774	777	785	797	815	836	908	998	1102	1217	1337	1462	1589	1717	1844	1971	2096	2219	2339	2456	2569	2678
15	23	799	802	809	822	839	860	930	1020	1123	1236	1356	1481	1607	1735	1863	1990	2115	2238	2358	2475	2588	2698
15	23 1/4	824	827	834	846	863	884	953	1041	1144	1256	1376	1500	1626	1754	1881	2008	2134	2257	2377	2495	2608	2718
15	23 1/2	849	852	859	871	887	908	976	1063	1164	1276	1395	1519	1645	1772	1900	2027	2153	2276	2397	2514	2628	2738
15	23 3/4	874	877	884	895	911	932	999	1085	1185	1297	1415	1538	1664	1791	1919	2046	2172	2295	2416	2534	2648	2758
15	24	899	901	908	920	936	956	1022	1107	1207	1317	1435	1557	1683	1810	1938	2065	2191	2314	2435	2553	2668	2778
15	24 1/4	924	926	933	944	960	980	1045	1129	1228	1337	1455	1577	1702	1829	1957	2084	2210	2334	2455	2573	2688	2799
15	24 1/2	949	951	958	969	984	1004	1068	1151	1249	1358	1475	1597	1722	1849	1976	2103	2229	2353	2475	2593	2708	2819
15	24 3/4	974	976	983	994	1009	1028	1091	1174	1271	1379	1495	1616	1741	1868	1996	2123	2249	2373	2494	2613	2728	2839
15	25	999	1001	1007	1018	1033	1052	1115	1196	1292	1400	1515	1636	1761	1888	2016	2142	2268	2392	2514	2633	2748	2860
15 1/4	15 1/4	0	53	105	158	210	263	393	523	652	780	906	1031	1153	1274	1392	1507	1619	1729	1835	1937	2036	2131
15 1/4	15 1/2	25	59	109	161	213	266	397	528	658	787	914	1039	1163	1284	1403	1519	1633	1743	1850	1953	2053	2148
15 1/4	15 3/4	50	73	118	168	219	272	403	534	665	794	922	1048	1173	1295	1415	1532	1646	1757	1865	1969	2069	2166
15 1/4	16	75	92	131	178	228	279	410	541	672	802	931	1058	1183	1306	1427	1545	1660	1771	1880	1985	2086	2183
15 1/4	16 1/4	100	114	148	191	239	289	418	549	680	811	940	1068	1194	1318	1439	1558	1673	1786	1895	2001	2103	2201
15 1/4	16 1/2	125	136	166	206	252	300	427	558	689	820	950	1078	1205	1330	1452	1571	1687	1801	1911	2017	2120	2218
15 1/4	16 3/4	150	160	186	223	266	313	438	568	699	830	961	1089	1217	1342	1465	1585	1702	1816	1926	2034	2137	2236
15 1/4	17	175	184	207	241	282	328	450	579	710	841	971	1101	1229	1354	1478	1598	1716	1831	1942	2050	2154	2254
15 1/4	17 1/4	200	208	229	261	300	343	463	591	721	852	983	1113	1241	1367	1491	1613	1731	1847	1958	2067	2171	2272
15 1/4	17 1/2	225	232	252	281	318	360	477	603	733	864	995	1125	1254	1380	1505	1627	1746	1862	1975	2084	2189	2290
15 1/4	17 3/4	250	256	274	302	337	377	492	616	745	876	1007	1138	1267	1394	1519	1642	1761	1878	1991	2101	2206	2308
15 1/4	18	275	281	298	324	357	396	507	630	759	889	1020	1151	1280	1408	1533	1656	1777	1894	2008	2118	2224	2326
15 1/4	18 1/4	300	305	321	346	378	415	524	645	772	903	1033	1164	1294	1422	1548	1672	1792	1910	2024	2135	2242	2345
15 1/4	18 1/2	325	330	345	368	399	435	541	660	787	916	1047	1178	1308	1436	1563	1687	1808	1926	2041	2153	2260	2363
15 1/4	18 3/4	350	355	369	391	420	455	558	676	802	931	1061	1192	1322	1451	1578	1702	1824	1943	2058	2170	2278	2382
15 1/4	19	375	379	393	414	442	475	576	693	817	945	1076	1207	1337	1466	1593	1718	1840	1960	2076	2188	2296	2401
15 1/4	19 1/4	400	404	417	437	464	496	595	709	833	961	1091	1221	1352	1481	1609	1734	1857	1976	2093	2206	2315	2419
15 1/4	19 1/2	425	429	441	461	486	518	614	727	849	976	1106	1237	1367	1497	1624	1750	1873	1993	2110	2224	2333	2438
15 1/4	19 3/4	450	454	465	484	509	539	633	745	866	992	1122	1252	1383	1512	1640	1766	1890	2011	2128	2242	2351	2457
15 1/4	20	475	479	490	508	532	561	653	763	883	1008	1137	1268	1398	1528	1657	1783	1907	2028	2146	2260	2370	2476
15 1/4	20 1/4	500	503	514	532	555	584	673	781	900	1025	1154	1284	1414	1544	1673	1800	1924	2045	2163	2278	2389	2495
15 1/4	20 1/2	525	528	539	555	578	606	694	800	918	1042	1170	1300	1431	1561	1690	1818						

VERTICAL ANGLES
IN DEGREES

CHANGE IN HORIZONTAL ANGLE H IN DEGREES

SMALLER	LARGER	0	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
15 1/4	22 3/4	749	752	760	773	792	814	888	982	1090	1207	1330	1457	1587	1717	1846	1975	2102	2226	2348	2466	2580	2691
15 1/4	23	774	777	785	798	816	838	911	1003	1110	1226	1349	1476	1605	1735	1865	1993	2120	2245	2367	2485	2600	2711
15 1/4	23 1/4	799	802	810	822	840	862	933	1025	1130	1246	1368	1495	1623	1753	1883	2012	2139	2264	2386	2504	2620	2731
15 1/4	23 1/2	824	827	834	847	864	885	956	1046	1151	1266	1387	1513	1642	1772	1902	2030	2158	2283	2405	2524	2639	2751
15 1/4	23 3/4	849	852	859	871	888	909	979	1068	1172	1286	1407	1532	1661	1790	1920	2049	2176	2302	2424	2543	2659	2771
15 1/4	24	874	877	884	896	912	933	1002	1090	1193	1306	1426	1552	1680	1809	1939	2068	2195	2321	2443	2563	2679	2791
15 1/4	24 1/4	899	901	909	920	937	957	1025	1112	1214	1326	1446	1571	1699	1828	1958	2087	2214	2340	2463	2583	2699	2811
15 1/4	24 1/2	924	926	933	945	961	981	1048	1134	1235	1347	1466	1590	1718	1847	1977	2106	2234	2359	2482	2602	2719	2831
15 1/4	24 3/4	949	951	958	970	985	1005	1071	1156	1256	1367	1486	1610	1737	1866	1996	2125	2253	2379	2502	2622	2739	2851
15 1/4	25	974	976	983	994	1010	1029	1094	1178	1278	1388	1506	1630	1757	1886	2015	2144	2272	2398	2521	2642	2759	2872
15 1/4	25 1/4	999	1001	1008	1019	1034	1053	1117	1201	1299	1409	1526	1650	1776	1905	2034	2164	2291	2418	2541	2662	2779	2892
15 1/2	15 1/2	0	53	107	160	214	267	400	532	663	793	921	1047	1172	1294	1414	1531	1645	1756	1864	1968	2069	2165
15 1/2	15 1/2	25	59	111	163	217	270	404	537	668	799	928	1056	1181	1305	1425	1543	1658	1770	1879	1984	2085	2182
15 1/2	16	50	74	120	170	223	276	409	542	675	806	937	1065	1191	1315	1437	1556	1672	1785	1894	2000	2102	2200
15 1/2	16 1/4	75	93	133	180	231	283	416	549	682	815	945	1074	1202	1326	1449	1569	1685	1799	1909	2016	2118	2217
15 1/2	16 1/2	100	114	149	193	242	293	424	557	691	823	955	1084	1212	1338	1461	1582	1699	1814	1924	2032	2135	2235
15 1/2	16 3/4	125	137	167	208	255	304	434	566	700	833	964	1095	1223	1350	1474	1595	1713	1828	1940	2048	2152	2252
15 1/2	17	150	160	187	225	269	317	444	576	709	842	975	1106	1235	1362	1487	1609	1728	1843	1956	2064	2169	2270
15 1/2	17 1/4	175	184	208	243	285	331	456	587	720	853	986	1117	1247	1374	1500	1622	1742	1859	1972	2081	2186	2288
15 1/2	17 1/2	200	208	230	262	302	347	469	598	731	864	997	1129	1259	1387	1513	1636	1757	1874	1988	2098	2204	2306
15 1/2	17 3/4	225	232	252	283	320	363	483	611	743	876	1009	1141	1272	1400	1527	1651	1772	1890	2004	2114	2221	2324
15 1/2	18	250	257	275	304	339	381	497	624	755	888	1021	1154	1285	1414	1541	1665	1787	1905	2020	2131	2239	2342
15 1/2	18 1/4	275	281	298	325	359	399	513	638	768	901	1034	1167	1298	1428	1555	1680	1802	1921	2037	2149	2256	2360
15 1/2	18 1/2	300	306	322	347	380	418	529	652	782	914	1047	1180	1312	1442	1570	1695	1818	1937	2053	2166	2274	2379
15 1/2	18 3/4	325	330	345	369	401	437	546	668	796	928	1061	1194	1326	1456	1584	1710	1834	1954	2070	2183	2292	2397
15 1/2	19	350	355	369	392	422	457	563	683	811	942	1075	1208	1340	1471	1599	1726	1850	1970	2087	2201	2310	2416
15 1/2	19 1/4	375	380	393	415	444	478	581	700	826	957	1089	1222	1355	1486	1615	1742	1866	1987	2104	2218	2328	2434
15 1/2	19 1/2	400	404	417	438	466	499	600	716	842	972	1104	1237	1369	1501	1630	1757	1882	2003	2122	2236	2347	2453
15 1/2	19 3/4	425	429	442	462	488	520	619	734	858	987	1119	1252	1385	1516	1646	1773	1898	2020	2139	2254	2365	2472
15 1/2	20	450	454	466	485	511	542	638	751	874	1003	1135	1267	1400	1532	1662	1790	1915	2037	2156	2272	2383	2491
15 1/2	20 1/4	475	479	490	509	533	564	658	769	891	1019	1151	1283	1416	1548	1678	1806	1932	2055	2174	2290	2402	2510
15 1/2	20 1/2	500	504	515	532	556	586	678	788	909	1036	1167	1299	1432	1564	1694	1823	1949	2072	2192	2308	2421	2529
15 1/2	20 3/4	525	528	539	556	580	608	698	806	926	1053	1183	1315	1448	1580	1711	1839	1966	2089	2210	2326	2439	2548
15 1/2	21	550	553	564	580	603	631	719	826	944	1070	1200	1332	1464	1596	1727	1856	1983	2107	2228	2345	2458	2567
15 1/2	21 1/4	575	578	588	604	626	653	740	845	962	1087	1217	1348	1481	1613	1744	1873	2001	2125	2246	2363	2477	2586
15 1/2	21 1/2	600	603	613	628	650	676	761	865	981	1105	1234	1365	1498	1630	1761	1891	2018	2143	2264	2382	2496	2606
15 1/2	21 3/4	625	628	637	653	673	699	782	884	1000	1123	1251	1383	1515	1647	1778	1908	2036	2161	2282	2401	2515	2625
15 1/2	22	650	653	662	677	697	722	804	905	1019	1141	1269	1400	1532	1664	1796	1926	2054	2179	2301	2419	2534	2645
15 1/2	22 1/4	675	678	686	701	721	746	826	925	1038	1160	1287	1418	1550	1682	1813	1943	2071	2197	2319	2438	2553	2664
15 1/2	22 1/2	700	702	711	725	745	769	847	946	1058	1179	1305	1435	1567	1699	1831	1961	2090	2215	2338	2457	2573	2684
15 1/2	22 3/4	725	727	736	750	769	792	870	966	1077	1197	1324	1453	1585	1717	1849	1979	2108	2234	2357	2476	2592	2704
15 1/2	23	749	752	761	774	793	816	892	987	1097	1217	1342	1472	1603	1735	1867	1997	2126	2252	2376	2495	2611	2723
15 1/2	23 1/4	774	777	785	799	817	840	914	1009	1117	1236	1361	1490	1621	1753	1885	2016	2144	2271	2394	2515	2631	2743
15 1/2	23 1/2	799	802	810	823	841	863	937	1030	1138	1256	1380	1509	1640	1771	1903	2034	2163	2290	2413	2534	2651	2763
15 1/2	23 3/4	824	827	835	847	865	887	959	1051	1158	1275	1399	1527	1658	1790	1922	2052	2182	2308	2432	2553	2670	2783
15 1/2	24	849	852	859	872	889	911	982	1073	1179	1295	1418	1546	1677	1808	1940	2071	2200	2327	2452	2573	2690	2803
15 1/2	24 1/4	874	877	884	896	913	935	1005	1095	1200	1315	1438	1565	1696	1827	1959	2090	2219	2346	2471	2592	2710	2823
15 1/2	24 1/2	899	902	909	921	938	959	1028	1117	1221	1335	1457	1584	1714	1846	1978	2109	2238	2366	2490	2612	2730	2843
15 1/2	24 3/4	924	926	934	946	962	983	1051	1139	1242	1356	1477	1604	1734	1865	1997	2128	2257	2385	2510	2631	2749	2863
15 1/2	25	949	951	958	970	986	1007	1074	1161	1263	1376	1497	1623	1753	1884	2016	2147	2276	2404	2529	2651	2769	2884
15 1/2	25 1/4	974	976	983	995	1011	1031	1097	1183	1284	1397	1517	1643	1772	1903	2035	2166	2296	2423	2549	2671	2789	2904
15 1/2	25 1/2	999	1001	1008	1019	1035	1055	1120	1205	1306	1418	1537	1663	1792	1922	2054	2185	2315	2443	2568	2691	2809	2924
15 3/4	15 3/4	0	54	109	163	217	271	406	540	673	805	935	1064	1190	1315	1436	1555	1671	1784	1894	1999	2101	2199
15 3/4	16	50	60	112	166	220	274	410	545	679	812	943	1072	1200	1325	1448	1567	1684	1798	1908	2015	2118	2217
15 3/4	16 1/4	74	121	173	226	280	333	485	637	789	941	1093	1245	1397	1549	1699	1849	1999	2149	2299	2449	2599	2749