

С 342a

К-553

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

10/6-71

P4 - 5690

1484/2-71



А.П. Кобзев, С. Михалек, Е. Рутковски

ЛАБОРАТОРИЯ НЕЙТРОННОЙ ФИЗИКИ

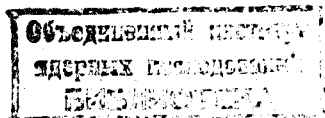
ТАБЛИЦЫ ИНТЕНСИВНОСТИ
ПЕРЕХОДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
НЕРЕЛЯТИВИСТСКИХ ЧАСТИЦ

1971

P4 - 5690

А.П. Кобзев, С. Михалек, Е. Рутковский

ТАБЛИЦЫ ИНТЕНСИВНОСТИ
ПЕРЕХОДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
НЕРЕЛЯТИВИСТСКИХ ЧАСТИЦ



Энергия переходного излучения, возникающего при нормальном падении нерелятивистской частицы на границу вакуум - вещество, определяется известной формулой, полученной Гинзбургом и Франком в работе^{1/}:

$$dW = \frac{2e^2 v^2}{\pi c^2 \lambda^2} \left| \frac{\epsilon - 1}{\epsilon \cos \theta + \sqrt{\epsilon - \sin^2 \theta}} \right|^2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta \cdot d\lambda \cdot d\Omega, \quad (1)$$

где e и v - заряд и скорость частицы, c - скорость света в вакууме, λ - длина волны излучения в вакууме, θ - угол между нормалью к границе и направлением излучения, $d\Omega$ - телесный угол, ϵ - диэлектрическая проницаемость вещества, которая в общем случае является комплексной величиной:

$$\epsilon = n^2 - k^2 + 2i n k, \quad (2)$$

где n - показатель преломления, а k - коэффициент поглощения вещества на данной длине волны.

Из выражений (1) и (2) видно, что угловое распределение излучения однозначно определяется величинами оптических параметров n и k .

В настоящей работе угловые распределения рассчитаны для величин n и k , встречающихся у реальных веществ.

В таблицах приведены значения

$$A = 10^4 \left| \frac{\epsilon - 1}{\epsilon \cos \theta + \sqrt{\epsilon - \sin^2 \theta}} \right|^2 \sin^2 \theta \cdot \cos^2 \theta \quad (3)$$

для углов наблюдения θ от 5° до 85° с интервалом 5° . Интенсивность переходного излучения, возбуждаемого частицей с энергией E (эВ), зарядом Z (электронных зарядов) и массой M (электронных масс) под углом θ и на длине волны $\lambda [\text{Å}]$ в единичный телесный угол, можно вычислить по формуле:

$$\frac{dW}{d\lambda d\Omega} = 0,3588 \frac{Z^2}{M} \frac{E}{\lambda^2} A \frac{\text{эВ}}{\text{см.электрон.стерад}} \quad (4)$$

Формула (4) написана для случая нормального падения заряженной частицы на границу вакуум - вещество. Если направление скорости частицы образует угол ϕ с нормалью, то вместо E в формулу (4) следует подставлять $E \cos^2 \phi$. Таким образом, таблицы позволяют легко определить интенсивность переходного излучения для нерелятивистской заряженной частицы, падающей на границу между вакуумом и средой с известными оптическими параметрами.

В области релятивистских скоростей расчёты интенсивности переходного излучения приведены в работе Зрелова и др.^{12/}

Авторы выражают благодарность академику И.М. Франку за ценные замечания и полезные советы и Я. Тыкэ за помощь в выполнении расчётов на ЭВМ.

Литература

1. В.Л. Гинзбург, И.М. Франк. ЖЭТФ, 16, 15 (1946).
2. В.П. Зрелов, Ф. Легар, П. Павлович, З. Яноут, Е. Яникова. Препринт ОИЯИ, P2-4058, Дубна, 1968.

Рукопись поступила в издательский отдел

26 марта 1971 года.

A(n, k)

\sqrt{n}	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100
0.01	9923	9797	7489	4345	1657	848	515	368	281	192	151	138	114	105	95	84	81	79	77	76
0.02	10046	9872	7482	4434	1621	849	515	362	277	190	141	137	113	105	94	84	81	79	77	76
0.03	11044	10731	8081	4824	1821	939	615	431	335	247	155	147	126	118	107	97	95	93	91	90
0.04	11437	11130	8430	5024	1931	1012	675	475	375	287	165	158	138	130	119	109	107	105	103	102
0.05	1175	11450	8774	5224	2041	1093	735	515	415	327	185	178	158	150	139	129	127	125	123	122
0.06	1207	1177	9117	5424	2151	1174	795	555	455	367	205	198	178	170	159	149	147	145	143	142
0.07	1240	1211	9460	5624	2261	1255	855	605	505	417	225	218	198	190	179	169	167	165	163	162
0.08	1273	1244	9803	5824	2371	1336	915	655	555	467	245	238	218	210	199	189	187	185	183	182
0.09	1306	1277	10146	6024	2481	1417	975	705	605	517	265	258	238	230	219	209	207	205	203	202
0.10	1340	1311	10489	6224	2591	1498	1035	755	655	567	285	278	258	250	239	229	227	225	223	222
0.11	1374	1345	10832	6424	2701	1579	1095	805	705	617	305	298	278	270	259	249	247	245	243	242
0.12	1408	1379	11175	6624	2811	1660	1155	855	755	667	325	318	298	290	279	269	267	265	263	262
0.13	1442	1413	11518	6824	2921	1741	1215	905	805	717	345	338	318	310	299	289	287	285	283	282
0.14	1476	1447	11861	7024	3031	1822	1275	955	855	767	365	358	338	330	319	309	307	305	303	302
0.15	1510	1481	12204	7224	3141	1903	1335	1005	905	817	385	378	358	350	339	329	327	325	323	322
0.16	1544	1515	12547	7424	3251	1984	1395	1055	955	867	405	398	378	370	359	349	347	345	343	342
0.18	1612	1583	13234	7824	3461	2164	1495	1155	1055	967	445	438	418	410	399	389	387	385	383	382
0.20	1680	1651	13921	8224	3671	2344	1595	1255	1155	1067	485	478	458	450	439	429	427	425	423	422
0.30	2000	1971	15308	9424	4171	2744	1895	1455	1355	1267	565	558	538	530	519	509	507	505	503	502
0.40	2320	2291	16695	10624	4721	3144	2195	1615	1555	1467	645	638	618	610	600	590	588	586	584	582
0.50	2640	2611	18082	11824	5271	3544	2495	1775	1755	1667	725	718	698	690	680	670	668	666	664	662
100	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74

$\theta=5^\circ$

A(n, k)

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100
0.001	9698	9668	8999	7411	4410	2714	1830	1340	1048	737	585	500	448	414	374	334	326	313	304	301
0.01	9726	9676	8927	7293	4318	2658	1796	1318	1032	727	579	496	445	412	372	333	319	313	304	301
0.05	14107	13558	10133	6687	3439	2113	1459	1096	877	640	523	457	417	390	359	327	316	311	304	301
0.1	14002	13354	7698	4449	2270	1469	1070	842	699	541	460	414	385	366	343	320	312	308	303	301
0.2	2179	2173	2044	1755	1232	916	729	612	536	447	399	371	354	342	328	313	308	306	303	301
0.3	769	768	755	718	619	532	470	428	399	363	343	331	324	319	313	307	304	303	302	301
0.4	322	322	320	317	308	300	295	292	291	292	293	295	296	297	298	308	361	301	301	301
0.5	139	139	140	143	153	167	183	198	212	235	251	263	271	277	285	294	297	298	301	301
0.6	56	56	58	61	75	93	113	136	156	190	216	234	248	258	272	287	293	296	300	301
0.8	19	19	20	23	36	54	75	97	119	157	188	211	228	242	260	281	290	294	299	301
1.0	4	4	5	7	18	33	52	73	94	133	165	191	211	227	249	275	286	291	299	301
1.2	0	0	1	3	12	25	41	60	79	116	148	175	197	214	239	270	283	289	298	301
1.4	2	3	3	5	12	23	37	53	70	105	136	163	185	203	230	265	279	287	298	301
1.6	8	8	9	10	16	25	37	51	66	97	127	153	175	194	222	260	276	285	297	301
2.0	16	16	16	18	23	30	40	52	66	93	121	146	167	186	215	255	273	283	296	301
3.0	24	24	25	28	30	36	45	55	67	92	117	140	161	180	209	250	270	281	296	301
4.0	33	33	34	34	38	43	51	60	70	92	115	137	157	174	203	246	267	279	295	301
5.0	42	42	42	43	46	51	57	65	74	93	114	134	153	170	199	243	265	277	295	301
6.0	59	59	59	60	62	66	70	76	83	99	116	133	149	165	192	236	260	273	294	301
8.0	75	75	75	75	77	80	83	88	93	106	120	134	148	162	187	231	255	269	292	301
10.0	133	133	133	133	134	135	136	138	139	144	150	156	163	170	184	216	240	256	287	301
100	169	169	169	169	169	169	170	171	171	174	176	179	183	187	195	216	235	249	283	301
100	192	192	192	192	192	192	193	193	194	195	196	198	200	202	207	221	234	246	279	301
100	243	243	243	243	244	244	244	244	244	244	244	244	245	245	246	248	251	255	272	301
100	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	299

$\theta=10^\circ$

A(n, k)

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100	
0.001	8330	9318	9039	8271	6231	4512	3351	2601	2109	1543	1250	1081	976	906	822	738	708	694	676	670	
0.01	9341	9316	8984	8171	6115	4422	3288	2556	2075	1523	1236	1071	969	900	819	737	707	694	676	670	
0.05	16713	16524	9402	7777	5181	3627	2706	2134	1764	1337	1115	986	906	852	788	723	700	689	674	670	
0.1	20076	18539	11994	7479	4043	2732	2064	1672	1421	1133	981	892	836	799	753	707	691	683	673	670	
0.2	9078	8917	6676	4479	2605	1857	1474	1249	1106	940	852	801	768	746	719	692	682	678	672	670	
0.3	2087	2084	1999	1799	1399	1141	988	895	836	769	735	715	703	696	686	677	674	672	670	670	
0.4	785	784	777	756	702	659	634	623	619	623	630	637	643	648	655	662	665	667	669	670	
0.5	324	324	325	330	346	370	399	428	456	504	541	568	589	604	624	648	657	661	668	670	
0.6	129	129	131	139	167	207	252	296	339	411	467	509	540	564	596	634	649	656	666	670	
0.8	43	43	45	52	79	119	164	212	258	341	407	458	497	528	570	620	641	651	665	670	
1.0	8	8	10	16	39	74	115	160	205	289	359	416	461	496	546	607	633	646	663	670	
1.2	0	0	2	7	26	55	91	131	172	263	323	382	436	469	524	595	625	641	662	670	
1.4	6	6	7	11	27	51	82	117	154	228	296	355	404	444	504	583	618	636	661	670	
1.6	18	18	20	23	36	56	82	113	145	213	277	334	383	424	487	572	611	631	659	670	
2.0	35	35	36	39	50	67	89	115	144	204	264	319	366	407	471	562	604	626	658	670	
3.0	54	54	55	57	66	80	99	122	147	201	256	307	353	394	458	552	597	621	657	669	
4.0	73	73	74	76	83	96	112	131	153	202	251	299	343	382	446	543	591	617	655	669	
5.0	93	93	93	95	101	112	126	143	162	205	250	294	336	374	436	535	585	612	654	669	
6.0	130	130	130	132	136	144	155	168	182	216	254	291	328	362	421	521	574	604	652	669	
8.0	164	164	165	166	169	175	183	193	205	232	263	294	326	357	411	508	564	596	649	669	
10.0	233	233	233	233	235	237	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	
100	372	372	372	372	372	373	373	375	376	378	383	389	396	404	412	430	477	519	551	627	669
100	424	424	424	424	424	425	425	426	427	430	433	437	441	446	457	488	518	545	619	669	
100	539	539	539	539	539	539	539	539	539	540	540	541	541	542	544	550	557	565	604	669	
100	656	656	656	656	656	656	656	656	656	656	656	656	656	656	656	656	656	656	656	663	

$\theta=15^\circ$

A(n, k)

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100	
1.0	8831	8825	8689	8293	7053	5731	4639	3822	3230	2485	2065	1815	1654	1546	1415	1280	1232	1210	1179	1169	
0.01	8835	8821	8647	8213	6940	5624	4552	3754	3177	2449	2043	1798	1642	1537	1409	1278	1231	1209	1179	1169	
0.1	9445	9336	8735	7833	6073	4733	3800	3156	2706	2148	1839	1652	1533	1452	1354	1253	1217	1200	1175	1169	
0.2	12106	11724	9900	7826	5165	3784	3006	2524	2206	1825	1617	1493	1413	1359	1294	1226	1201	1190	1175	1169	
0.3	24721	21495	11744	7028	3911	2798	2253	1942	1747	1525	1409	1341	1298	1269	1234	1199	1186	1180	1172	1169	
0.4	56889	56442	4818	3660	2461	1856	1584	1434	1346	1257	1218	1199	1169	1169	1183	1177	1172	1171	1170	1169	
0.5	1615	1613	1572	1471	1256	1120	1052	1023	1015	1028	1050	1071	1088	1102	1122	1146	1156	1160	1167	1169	
0.6	612	612	612	612	619	640	675	716	758	809	859	905	957	997	1028	1070	1121	1141	1151	1165	1169
0.7	234	234	238	251	297	360	430	501	569	669	784	858	916	960	1021	1096	1126	1141	1162	1169	
0.8	76	76	81	93	140	206	282	361	437	574	686	775	845	899	977	1072	1112	1132	1160	1169	
0.9	15	15	18	29	69	128	198	274	349	488	608	706	783	846	936	1050	1098	1123	1157	1169	
1.0	0	0	3	12	45	95	156	224	294	429	549	649	732	799	898	1028	1085	1114	1155	1169	
1.1	10	10	12	19	46	88	141	200	263	389	505	605	689	759	865	1008	1072	1105	1152	1169	
1.2	32	32	34	40	62	97	141	193	249	364	473	570	654	725	835	989	1059	1096	1150	1169	
1.3	61	61	62	67	86	115	153	197	246	350	451	544	626	697	800	971	1047	1088	1148	1169	
1.4	85	85	84	88	114	138	171	209	252	344	438	525	604	674	786	954	1036	1080	1145	1169	
1.5	126	126	127	131	144	165	192	226	263	345	431	512	588	656	767	939	1025	1072	1143	1169	
1.6	160	160	160	163	174	192	216	245	276	351	429	505	576	641	750	924	1014	1064	1141	1169	
1.8	224	224	224	227	235	248	266	289	315	372	435	500	563	622	725	899	995	1049	1136	1169	
2.0	283	283	284	285	291	302	315	333	352	399	451	506	561	613	708	879	978	1036	1132	1169	
3.0	565	505	505	506	508	511	516	522	529	547	568	593	619	646	701	827	920	984	1111	1169	
4.0	642	642	642	643	645	645	647	650	653	662	672	684	697	712	744	826	899	957	1093	1169	
5.0	733	733	733	733	734	735	736	737	739	744	749	756	764	772	791	845	899	947	1079	1169	
10.0	936	936	936	936	936	937	937	937	937	938	939	940	941	942	945	955	968	982	1052	1167	
100	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1157	

$\vartheta = 20^\circ$

A(n, k)

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100	
1.0	8215	8212	8141	7932	7215	6332	5489	4775	4206	3415	2933	2629	2427	2289	2117	1937	1872	1841	1799	1786	
0.01	8217	8208	8110	7870	7116	6225	5391	4692	4137	3368	2900	2604	2409	2274	2107	1933	1869	1839	1799	1786	
0.1	8643	8444	8066	7512	6353	5349	4567	3978	3538	2953	2606	2388	2244	2145	2023	1894	1847	1825	1795	1786	
0.2	9643	9447	8528	7397	5599	4448	3721	3245	2920	2519	2293	2156	2066	2005	1930	1852	1823	1810	1792	1785	
0.3	12693	12131	9604	7229	4661	3507	2910	2567	2355	2120	2003	1937	1897	1871	1846	1810	1799	1794	1788	1785	
0.4	5464	20033	9361	5660	3326	2516	2146	1956	1853	1765	1740	1755	1738	1743	1753	1760	1775	1779	1784	1785	
0.5	3362	3366	3087	2586	1918	1617	1486	1437	1427	1458	1507	1553	1593	1625	1671	1728	1752	1763	1780	1785	
0.6	1062	1061	1049	1020	966	955	981	1028	1085	1202	1306	1392	1461	1516	1593	1689	1729	1748	1776	1785	
0.7	380	380	385	402	460	543	636	732	825	996	1138	1253	1344	1417	1521	1651	1706	1733	1772	1785	
0.8	120	120	126	145	215	311	420	532	640	836	1001	1133	1242	1329	1454	1615	1684	1719	1768	1785	
0.9	23	23	28	44	105	193	296	406	515	717	891	1036	1155	1251	1393	1581	1663	1704	1764	1785	
1.0	0	0	4	18	68	142	234	333	436	632	807	956	1081	1184	1339	1548	1642	1690	1760	1785	
1.1	14	15	18	29	69	132	210	298	391	575	744	893	1019	1126	1289	1517	1622	1677	1757	1785	
1.2	46	48	51	60	93	145	212	288	370	539	699	844	969	1077	1246	1468	1603	1663	1753	1785	
1.3	92	92	94	101	129	172	229	295	367	519	669	807	929	1036	1208	1461	1584	1650	1749	1785	
1.4	140	140	142	147	171	207	255	312	376	512	650	780	898	1003	1174	1436	1567	1637	1745	1785	
1.5	189	189	191	196	215	246	288	337	392	514	640	762	875	976	1146	1413	1550	1625	1742	1785	
1.6	239	239	241	245	261	288	323	366	415	523	638	751	858	956	1122	1391	1534	1613	1738	1785	
1.8	335	335	336	339	351	371	398	431	468	555	630	746	840	929	1084	1354	1504	1591	1731	1785	
2.0	424	424	425	427	436	451	472	497	527	596	674	756	838	917	1060	1323	1477	1570	1724	1785	
3.0	758	758	758	759	762	768	775	784	795	821	853	890	929	970	1054	1246	1390	1491	1691	1784	
4.0	966	966	967	967	968	971	974	978	983	996	1011	1030	1050	1072	1121	1247	1359	1449	1664	1784	
5.0	1106	1106	1106	1106	1107	1108	1110	1112	1115	1122	1130	1141	1152	1165	1195	1277	1360	1434	1642	1784	
10.0	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1421	1421	1422	1423	1425	1426	1428	1433	1449	1469	1491	1599	1782
100	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1747	1786

$\vartheta = 25^\circ$

A(n, k)

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100
0.001	7501	7499	7484	7355	6965	6437	5878	5357	4903	4212	3749	3439	3226	3075	2884	2678	2601	2565	2516	2499
0.01	7502	7496	7439	7308	6883	6340	5781	5267	4824	4151	3706	3406	3200	3055	2870	2671	2598	2563	2515	2499
0.02	7650	7599	7436	6988	6255	5545	4970	4512	4151	3645	3326	3117	2976	2876	2751	2616	2566	2542	2510	2499
0.03	8170	8047	7485	6789	5592	4733	4147	3748	3469	3125	2931	2813	2737	2685	2621	2555	2531	2519	2504	2499
0.04	9322	9052	7883	6608	4859	3894	3355	3040	2849	2652	2569	2530	2512	2503	2496	2495	2496	2497	2499	2499
0.05	12035	11266	8356	6013	3843	2981	2582	2386	2289	2231	2242	2272	2304	2332	2377	2436	2462	2475	2493	2499
0.06	18173	11889	5987	3929	2529	2055	1870	1806	1801	1864	1954	2040	2113	2174	2264	2379	2428	2453	2487	2499
0.07	1854	1850	1769	1603	1361	1275	1279	1327	1397	1554	1705	1835	1942	2030	2158	2324	2395	2431	2481	2499
0.08	583	583	587	600	654	741	848	963	1080	1301	1495	1637	1791	1900	2061	2272	2363	2409	2476	2499
0.09	175	175	184	210	302	428	567	709	847	1102	1322	1506	1659	1784	1971	2221	2332	2388	2478	2499
0.10	32	33	40	63	147	266	403	546	687	952	1184	1381	1545	1682	1889	2173	2301	2368	2465	2499
0.11	0	0	6	25	94	196	318	450	585	844	1077	1278	1450	1594	1816	2128	2272	2348	2459	2499
0.12	20	20	25	40	96	181	286	404	527	771	997	1197	1370	1518	1750	2085	2244	2328	2453	2499
0.13	66	67	70	82	128	199	288	391	501	725	939	1134	1306	1454	1692	2045	2216	2309	2448	2499
0.14	126	126	129	139	176	235	312	400	497	701	901	1087	1254	1401	1641	2007	2190	2290	2442	2499
0.15	191	191	194	202	253	348	424	510	602	877	1053	1214	1358	1597	1972	2165	2272	2347	2437	2499
0.16	259	259	261	268	294	336	392	458	533	697	866	1031	1184	1324	1559	1940	2142	2254	2322	2408
0.18	327	327	329	334	356	392	440	498	564	710	865	1018	1163	1297	1527	1911	2119	2238	2326	2408
0.20	457	457	459	463	479	506	542	586	637	754	882	1013	1142	1263	1479	1800	2077	2206	2316	2408
0.30	578	578	579	583	595	616	644	678	718	812	918	1029	1141	1249	1448	1817	2041	2176	2306	2408
0.40	1038	1038	1036	1039	1043	1051	1060	1073	1088	1124	1168	1218	1273	1330	1446	1715	1920	2065	2358	2408
0.50	1327	1327	1326	1328	1330	1333	1338	1344	1351	1368	1390	1415	1444	1475	1542	1719	1879	2008	2319	2407
1.00	1523	1523	1523	1523	1524	1526	1529	1532	1536	1545	1557	1572	1588	1606	1647	1764	1882	1987	2287	2406
10.00	1969	1969	1969	1969	1969	1970	1970	1970	1971	1972	1974	1976	1979	1982	1988	2011	2039	2071	2227	2404
100.00	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2476

$\theta = 30^\circ$

A(n, k)

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100	
0.001	6711	6710	6694	6643	6453	6180	5869	5555	5262	4773	4414	4158	3973	3839	3662	3466	3391	3355	3306	3289	
0.01	6711	6707	6676	6607	6388	6098	5781	5468	5181	4707	4363	4117	3941	3813	3645	3457	3386	3351	3303	3289	
0.02	6778	6742	6568	6335	5856	5415	5042	4737	4493	4143	3915	3763	3658	3583	3487	3382	3342	3298	3289	3289	
0.03	7006	6924	6554	6102	5308	4710	4290	4001	3804	3574	3458	3396	3361	3340	3317	3299	3294	3292	3290	3289	
0.04	7464	7307	6629	5864	4705	3986	3562	3316	3176	3061	3043	3059	3085	3111	3155	3219	3247	3261	3282	3289	
0.05	8335	8018	6727	5457	3927	3195	2840	2673	2604	2603	2672	2754	2832	2899	3002	3140	3200	3231	3274	3289	
0.06	10175	9306	6380	4430	2862	2346	2144	2084	2093	2201	2344	2462	2603	2704	2859	3065	3155	3200	3266	3289	
0.07	4969	3991	3106	2345	1727	1547	1526	1575	1657	1858	2060	2241	2397	2528	2725	2992	3110	3171	3258	3289	
0.08	891	890	880	860	864	933	1042	1170	1305	1573	1819	2033	2216	2369	2602	2922	3067	3142	3250	3288	
0.09	244	245	256	288	399	547	710	875	1039	1346	1620	1837	2058	2228	2490	2856	3025	3113	3242	3288	
0.10	43	44	54	84	192	341	508	681	851	1173	1460	1709	1923	2104	2388	2793	2984	3055	3235	3288	
0.11	0	0	8	32	121	251	403	566	730	1047	1335	1589	1809	1998	2296	2734	2945	3058	3227	3288	
0.12	26	26	33	51	123	232	364	510	661	961	1241	1493	1714	1906	2215	2678	2907	3031	3219	3288	
0.13	86	86	91	106	164	254	366	464	630	908	1174	1419	1637	1830	2143	2626	2871	3005	3212	3288	
0.14	161	162	166	178	225	300	396	507	627	880	1130	1364	1576	1766	2080	2578	2836	2980	3204	3288	
0.15	245	245	248	258	298	360	442	538	644	872	1103	1325	1529	1714	2026	2534	2803	2956	3197	3288	
0.16	331	331	334	342	375	428	498	581	675	879	1092	1299	1494	1673	1980	2492	2772	2932	3169	3288	
0.18	417	417	419	426	454	499	559	632	714	898	1092	1285	1470	1642	1941	2455	2742	2910	3182	3288	
0.20	582	583	584	589	610	644	689	745	809	956	1118	1284	1447	1603	1883	2389	2688	2867	3168	3288	
0.30	737	737	738	742	758	784	819	862	913	1032	1166	1307	1449	1568	1846	2306	2640	2828	3153	3287	
0.40	1327	1327	1327	1329	1334	1343	1356	1372	1391	1438	1495	1559	1629	1703	1955	2326	2484	2682	3089	3287	
0.50	1705	1705	1705	1706	1709	1713	1719	1726	1735	1758	1786	1819	1837	1897	1985	2219	2433	2607	3035	3286	
1.00	1963	1963	1963	1964	1965	1967	1971	1975	1980	1993	2008	2027	2049	2073	2127	2282	2439	2561	2992	3285	
10.00	2361	2361	2361	2361	2361	2362	2362	2362	2363	2364	2365	2368	2371	2374	2378	2387	2417	2455	2698	2912	3284
100.00	3209	3209	3209	3209	3209	3209	3209	3209	3209	3209	3209	3209	3209	3209	3209	3209	3209	3209	3210	3210	3249

$\theta = 35^\circ$

A(n, k)

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100
0.001	5870	5869	5863	5845	5776	5672	5547	5414	5281	5041	4849	4701	4590	4503	4391	4287	4204	4170	4143	4131
0.01	5870	5867	5850	5818	5726	5607	5473	5336	5204	4973	4792	4655	4552	4474	4368	4246	4197	4174	4142	4131
0.05	5892	5866	5747	5595	5303	5047	4840	4679	4557	4397	4306	4252	4218	4197	4171	4148	4140	4136	4132	4130
0.1	5968	5911	5662	5363	4845	4456	4188	4014	3909	3822	3816	3841	3874	3907	3992	4042	4077	4095	4121	4130
0.2	6113	6014	5587	5102	4341	3846	3551	3390	3315	3305	3376	3469	3559	3639	3765	3938	4015	4054	4111	4130
0.3	6362	6190	5480	4735	3723	3181	2912	2796	2769	2843	2983	3133	3272	3392	3580	3839	3955	4014	4100	4130
0.4	6790	6463	5295	4090	2923	2453	2277	2239	2272	2434	2637	2835	3013	3167	3407	3743	3896	3975	4090	4130
0.5	7581	6663	4109	2817	1952	1718	1686	1740	1837	2080	2335	2573	2783	2964	3248	3652	3838	3936	4079	4130
0.6	1489	1473	1354	1187	1058	1089	1192	1326	1475	1783	2078	2346	2581	2783	3102	3564	3783	3898	4069	4130
0.8	336	337	348	381	499	656	831	1012	1193	1543	1865	2132	2404	2623	2970	3482	3729	3861	4058	4130
1.0	56	56	69	107	238	412	603	798	991	1357	1692	1991	2254	2483	2850	3404	3677	3824	4048	4130
1.2	0	0	10	40	150	304	482	669	857	1221	1597	1839	2127	2362	2743	3331	3627	3789	4038	4130
1.4	32	33	40	63	151	280	436	606	781	1128	1486	1734	2022	2259	2649	3262	3579	3755	4028	4129
1.6	105	105	111	129	199	306	440	589	748	1071	1383	1673	1937	2172	2565	3198	3533	3721	4017	4129
2.0	196	197	201	216	273	362	475	606	747	1043	1336	1614	1869	2101	2493	3139	3489	3689	4007	4129
3.0	296	297	300	313	360	434	531	644	769	1037	1309	1572	1818	2044	2431	3083	3448	3658	3998	4129
4.0	400	400	403	413	452	515	598	696	806	1049	1299	1546	1781	1998	2378	3033	3408	3628	3988	4129
5.0	503	503	505	514	547	601	672	758	855	1072	1302	1533	1753	1964	2334	2989	3371	3589	3978	4129
6.0	702	702	704	710	735	775	829	895	971	1146	1338	1537	1734	1923	2288	2910	3303	3544	3939	4129
8.0	887	888	889	894	913	943	985	1037	1098	1239	1400	1569	1742	1911	2228	2846	3243	3494	3948	4128
10.0	1607	1607	1608	1609	1616	1627	1643	1662	1685	1742	1811	1890	1976	2067	2255	2700	3052	3310	3855	4127
20.0	2077	2077	2077	2078	2081	2086	2094	2103	2114	2142	2177	2218	2265	2315	2425	2728	2992	3218	3784	4126
30.0	2402	2402	2402	2403	2404	2407	2411	2416	2423	2439	2489	2542	2599	2640	2688	2803	2865	3188	3729	4125
40.0	3169	3169	3169	3169	3170	3170	3170	3171	3172	3173	3178	3181	3186	3191	3203	3242	3291	3347	3626	4125
100.0	4024	4024	4024	4024	4024	4024	4024	4024	4024	4024	4024	4024	4024	4024	4024	4024	4024	4024	4025	4077

φ=40°

A(n, k)

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100
0.001	5001	5001	5001	5001	5001	5001	5001	5001	5001	5000	5000	5000	5000	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
0.01	5001	4999	4992	4982	4964	4951	4941	4936	4934	4930	4943	4950	4957	4963	4973	4985	4991	4993	4997	4999
0.05	4997	4981	4901	4805	4638	4512	4429	4383	4367	4393	4484	4525	4591	4649	4740	4863	4918	4945	4985	4999
0.1	4994	4958	4790	4594	4267	4034	3890	3816	3796	3852	3967	4096	4218	4326	4496	4732	4838	4892	4971	4999
0.2	4994	4929	4653	4341	3852	3534	3356	3278	3260	3366	3532	3711	3880	4030	4267	4605	4760	4840	4957	4999
0.3	4990	4888	4461	4005	3355	2989	2814	2738	2729	2814	2929	3144	3367	3575	3759	4055	4484	4684	4789	4943
0.4	4984	4817	4155	3512	2736	2390	2267	2242	2323	2539	2801	3061	3302	3513	3899	4368	4618	4730	4929	4999
0.5	4968	4661	3562	2714	1978	1762	1739	1805	1917	2198	2501	2793	3060	3294	3680	4258	4539	4680	4916	4999
0.6	4813	3591	2022	1479	1183	1180	1274	1412	1570	1909	2245	2561	2847	3101	3517	4153	4470	4642	4928	4999
0.8	474	474	475	491	587	738	915	1102	1293	1672	2031	2363	2663	2929	3369	4055	4483	4595	4889	4997
1.0	71	71	87	132	282	472	676	884	1089	1486	1857	2198	2505	2780	3236	3962	4339	4549	4875	4997
1.2	0	0	12	48	176	350	546	749	953	1349	1721	2063	2373	2652	3118	3876	4278	4505	4862	4997
1.4	38	39	48	75	176	323	496	683	875	1256	1619	1936	2264	2542	3014	3795	4228	4462	4849	4997
1.6	122	123	130	151	231	352	502	668	843	1199	1547	1874	2176	2451	2923	3721	4164	4428	4836	4997
2.0	228	228	233	250	315	416	543	688	845	1173	1501	1814	2107	2377	2845	3652	4111	4380	4823	4997
3.0	342	342	347	361	414	498	606	733	872	1171	1476	1773	2055	2317	2777	3509	4060	4342	4816	4997
4.0	460	460	464	475	520	590	683	794	917	1187	1469	1749	2018	2271	2720	3531	4013	4304	4798	4996
5.0	577	578	581	598	628	688	769	865	974	1217	1477	1739	1994	2236	2673	3478	3968	4269	4783	4996
6.0	805	805	808	815	843	880	949	1023	1109	1307	1525	1752	1978	2198	2604	3387	3887	4282	4761	4996
8.0	1019	1019	1020	1026	1047	1082	1130	1188	1257	1418	1601	1795	1994	2191	2564	3315	3815	4141	4737	4996
10.0	1858	1858	1858	1860	1868	1881	1899	1921	1948	2015	2095	2188	2286	2395	2618	3155	3592	3918	4628	4994
20.0	2418	2418	2418	2419	2423	2429	2438	2449	2462	2496	2537	2586	2641	2701	2833	3191	3527	3819	4538	4993
30.0	2812	2812	2812	2813	2815	2818	2823	2829	2837	2856	2880	2909	2941	2978	3080	3299	3548	3776	4488	4991
40.0	3763	3763	3763	3763	3763	3764	3764	3764	3767	3770	3774	3778	3784	3790	3805	3956	4196	4386	4841	4985
100.0	4859	4859	4859	4859	4859	4859	4859	4859	4859	4859	4859	4859	4859	4859	4859	4859	4859	4859	4860	4928

φ=45°

A(n, k)

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100
1.0	4133	4134	4136	4146	4161	4237	4309	4393	4484	4672	4850	5008	5159	5248	5413	5631	5725	5773	5842	5866
0.01	4133	4132	4129	4132	4155	4200	4264	4342	4430	4616	4796	4957	5095	5210	5383	5614	5715	5767	5841	5866
0.1	4120	4107	4055	3997	3913	3872	3871	3906	3967	4142	4343	4541	4721	4877	5123	5468	5625	5706	5824	5866
0.2	4080	4054	3943	3818	3622	3501	3447	3449	3495	3668	3893	4126	4344	4539	4853	5312	5527	5640	5867	5866
0.3	4011	3969	3790	3593	3290	3105	3019	3008	3053	3241	3491	3754	4085	4231	4603	5162	5432	5576	5789	5866
0.4	3906	3843	3580	3299	2894	2671	2579	2577	2635	2854	3133	3424	3701	3954	4373	5028	5340	5512	5771	5866
0.5	3752	3659	3281	2901	2415	2193	2129	2159	2245	2506	2816	3131	3431	3704	4163	4885	5251	5458	5734	5868
0.6	3528	3382	2828	2338	1839	1684	1685	1766	1869	2199	2538	2875	3192	3482	3972	4758	5165	5389	5719	5865
0.7	3187	2912	2043	1522	1201	1187	1279	1417	1579	1935	2299	2633	2983	3285	3799	4638	5082	5331	5719	5863
0.8	761	754	666	603	644	778	947	1133	1325	1716	2099	2463	2802	3113	3643	4526	5002	5273	5782	5863
0.9	89	89	107	158	318	512	717	926	1134	1543	1935	2305	2648	2963	3504	4421	4926	5218	5685	5865
1.0	0	1	14	56	198	383	587	796	1005	1415	1807	2176	2519	2835	3382	4323	4854	5164	5668	5865
1.1	44	44	54	85	196	354	537	732	932	1328	1712	2074	2413	2727	3274	4232	4785	5112	5632	5864
1.2	137	138	145	169	256	387	545	720	903	1277	1648	1997	2329	2637	3180	4149	4719	5062	5635	5864
1.3	253	253	259	277	348	455	591	745	910	1256	1605	1942	2263	2584	3099	4072	4657	5013	5619	5864
1.4	378	378	383	398	455	545	661	795	943	1260	1588	1906	2215	2506	3031	4002	4599	4967	5603	5864
1.5	506	506	510	522	570	646	745	863	994	1282	1585	1887	2182	2463	2974	3938	4542	4922	5567	5864
1.6	634	634	638	648	688	733	839	942	1059	1319	1598	1882	2162	2431	2927	3888	4492	4879	5571	5863
1.8	863	863	866	893	923	972	1037	1117	1210	1423	1659	1906	2155	2400	2860	3782	4398	4808	5540	5863
2.0	1118	1118	1119	1125	1148	1186	1237	1301	1375	1550	1749	1962	2182	2401	2824	3744	4316	4727	5518	5863
3.0	2057	2057	2057	2060	2068	2082	2102	2127	2157	2232	2322	2426	2540	2661	2916	3542	4166	4467	5274	5861
4.0	2701	2701	2701	2702	2707	2714	2724	2736	2752	2790	2837	2893	2956	3026	3179	3598	4008	4344	5262	5859
5.0	3163	3163	3163	3164	3166	3170	3176	3183	3192	3214	3242	3276	3314	3356	3453	3736	4034	4311	5176	5857
10.0	4310	4310	4310	4310	4311	4312	4313	4314	4318	4323	4328	4335	4343	4361	4488	4496	4582	4823	5648	5848
100	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5776

$\theta = 50^\circ$

A(n, k)

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100
1.0	3292	3292	3296	3308	3337	3436	3540	3665	3805	4108	4416	4706	4967	5194	5553	6078	6322	6451	6640	6708
0.01	3291	3291	3291	3299	3340	3411	3508	3628	3764	4063	4371	4662	4925	5156	5524	6058	6310	6443	6638	6708
0.1	3274	3266	3233	3201	3169	3178	3225	3305	3413	3682	3984	4288	4572	4829	5251	5890	6202	6369	6618	6707
0.2	3221	3204	3134	3058	2951	2903	2908	2960	3047	3297	3600	3915	4219	4499	4971	5713	6085	6288	6595	6707
0.3	3131	3104	2992	2871	2695	2603	2582	2619	2700	2948	3257	3584	3904	4202	4714	5544	5973	6209	6573	6707
0.4	2996	2957	2797	2628	2390	2270	2242	2281	2367	2628	2950	3290	3623	3936	4481	5384	5864	6132	6558	6707
0.5	2808	2753	2534	2312	2025	1903	1890	1948	2051	2338	2677	3029	3374	3699	4266	5234	5759	6038	6528	6707
0.6	2550	2473	2174	1896	1595	1508	1537	1629	1759	2079	2437	2801	3155	3488	4077	5094	5659	5985	6507	6706
0.7	2196	2079	1659	1343	1112	1112	1204	1340	1499	1855	2229	2603	2963	3303	3905	4962	5563	5914	6485	6706
0.8	1650	1397	835	660	651	765	922	1097	1283	1667	2054	2434	2798	3141	3751	4839	5472	5846	6463	6706
0.9	114	114	133	163	338	522	717	916	1117	1518	1912	2294	2658	3001	3614	4726	5385	5780	6442	6706
1.0	0	1	16	62	212	398	597	801	1004	1407	1801	2180	2541	2882	3494	4620	5302	5716	6421	6705
1.1	48	48	59	92	209	370	553	745	941	1334	1719	2091	2446	2782	3390	4523	5223	5655	6400	6705
1.2	147	148	156	180	271	404	564	738	920	1293	1673	2024	2371	2701	3299	4435	5149	5596	6360	6705
1.3	268	269	275	294	366	476	613	767	933	1280	1632	1979	2314	2635	3222	4353	5079	5548	6359	6705
1.4	398	399	404	419	478	569	686	822	971	1290	1621	1951	2274	2584	3138	4279	5013	5483	6339	6704
1.5	532	532	536	548	597	674	775	894	1027	1319	1627	1940	2248	2547	3104	4212	4952	5424	6319	6704
1.6	665	665	668	679	726	786	873	978	1097	1362	1648	1942	2236	2522	3081	4192	4894	5364	6300	6704
1.8	925	925	927	935	966	1015	1082	1164	1259	1478	1722	1980	2242	2502	3083	4058	4798	5292	6261	6703
2.0	1171	1171	1173	1179	1203	1242	1295	1360	1437	1618	1825	2049	2281	2516	2975	3971	4700	5209	6224	6703
3.0	2181	2181	2182	2184	2193	2209	2230	2257	2289	2368	2466	2578	2702	2834	3115	3822	4433	4918	6056	6701
4.0	2897	2897	2898	2899	2904	2911	2922	2936	2953	2995	3046	3110	3180	3257	3426	3926	4374	4783	5928	6698
5.0	3423	3423	3423	3424	3427	3431	3438	3446	3456	3481	3512	3550	3593	3642	3732	4076	4424	4754	5816	6698
10.0	4773	4773	4773	4773	4773	4774	4775	4777	4778	4783	4788	4795	4803	4812	4834	4996	5100	5638	6685	6685
100	6479	6479	6479	6479	6479	6479	6479	6479	6479	6479	6479	6479	6479	6479	6479	6479	6480	6480	6481	6592

$\theta = 55^\circ$

$A(n, k)$

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100
1.00	2502	2502	2506	2518	2568	2647	2755	2886	3037	3381	3752	4123	4477	4803	5358	6250	6710	6963	7353	7497
1.01	2501	2501	2503	2512	2556	2631	2734	2862	3009	3348	3716	4087	4442	4769	5327	6229	6696	6953	7350	7497
1.02	2484	2479	2480	2445	2442	2476	2543	2641	2764	3068	3417	3781	4139	4475	5063	6046	6570	6865	7324	7496
1.03	2453	2422	2380	2338	2268	2284	2322	2397	2502	2782	3118	3478	3837	4181	4794	5853	6436	6769	7268	7496
1.04	2345	2329	2262	2193	2101	2068	2088	2151	2248	2518	2849	3207	3569	3919	4551	5673	6307	6675	7268	7496
1.05	2217	2194	2101	2004	1876	1826	1840	1902	2001	2274	2607	2967	3331	3685	4331	5503	6184	6585	7240	7495
1.06	2044	2013	1898	1764	1609	1557	1580	1653	1753	2051	2391	2754	3120	3477	4132	5345	6066	6497	7213	7495
1.07	1815	1774	1612	1460	1297	1266	1315	1412	1539	1849	2200	2567	2935	3293	3954	5198	5954	6412	7158	7495
1.08	1519	1461	1250	1079	949	970	1061	1188	1338	1673	2034	2405	2774	3132	3796	5061	5847	6330	7158	7494
1.09	1134	1040	757	615	600	699	839	998	1167	1525	1895	2268	2636	2993	3655	4935	5745	6251	7132	7494
1.10	160	160	164	260	334	497	672	852	1035	1407	1781	2153	2519	2873	3531	4818	5649	6175	7105	7494
1.11	0	1	18	67	214	389	572	758	945	1320	1693	2062	2422	2771	3422	4711	5559	6102	7079	7494
1.12	50	51	62	96	211	365	536	715	897	1264	1638	1991	2345	2687	3328	4613	5473	6032	7053	7493
1.13	151	151	159	183	273	400	551	715	886	1236	1590	1941	2285	2620	3246	4524	5393	5965	7028	7493
1.14	271	271	277	296	366	472	602	748	904	1253	1571	1902	2242	2567	3181	4443	5317	5901	7003	7493
1.15	599	400	404	419	476	564	676	805	946	1251	1570	1892	2213	2527	3125	4370	5246	5840	6978	7493
1.16	531	531	535	547	594	668	765	879	1006	1285	1584	1891	2194	2484	3045	4245	5119	5726	6929	7492
1.17	662	662	665	676	715	779	863	964	1078	1333	1612	1901	2194	2481	3001	4147	5009	5623	6882	7491
1.18	920	920	923	930	960	1008	1073	1153	1245	1458	1697	1953	2216	2481	2987	4072	4916	5531	6836	7491
1.19	1167	1167	1169	1175	1198	1236	1288	1352	1427	1655	1811	2034	2269	2508	2987	4072	4916	5531	6836	7491
1.20	2208	2208	2209	2211	2221	2236	2258	2285	2318	2460	2501	2617	2746	2885	3183	3953	4647	5214	6633	7488
1.30	2977	2977	2977	2983	2983	2991	3003	3018	3036	3080	3136	3202	3278	3361	3547	4073	4603	5079	6469	7485
1.40	3557	3557	3557	3558	3561	3566	3573	3582	3593	3620	3634	3696	3743	3796	3918	4280	4667	5059	6345	7482
1.50	5116	5111	5111	5111	5111	5112	5113	5115	5117	5122	5129	5137	5146	5157	5182	5265	5372	5495	6145	7467
1.60	7206	7206	7206	7206	7206	7206	7206	7206	7206	7206	7206	7206	7206	7206	7206	7206	7206	7206	7209	7350

$\theta = 60^\circ$

$A(n, k)$

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100
1.00	1788	1788	1791	1802	1843	1911	2004	2119	2255	2573	2936	3321	3709	4087	4778	6041	6779	7215	7930	8209
1.01	1787	1787	1789	1798	1836	1901	1991	2104	2237	2552	2912	3295	3682	4059	4751	6020	6763	7205	7927	8209
1.02	1773	1770	1761	1755	1766	1806	1874	1966	2082	2367	2706	3073	3451	3825	4521	5834	6625	7101	7894	8209
1.03	1731	1725	1722	1681	1665	1682	1732	1809	1911	2176	2497	2853	3222	3591	4289	5641	6478	6998	7859	8209
1.04	1658	1649	1613	1577	1537	1538	1576	1646	1742	1996	2309	2655	3018	3383	4081	5461	6358	6883	7824	8208
1.05	1554	1542	1491	1441	1382	1374	1408	1477	1574	1828	2137	2480	2838	3199	3894	5294	6205	6780	7789	8208
1.06	1416	1399	1333	1269	1197	1189	1229	1306	1409	1671	1983	2323	2678	3035	3726	5140	6079	6680	7755	8207
1.07	1239	1217	1134	1057	983	988	1046	1137	1252	1529	1846	2186	2538	2892	3577	4987	5959	6585	7721	8207
1.08	1017	989	886	801	745	781	866	979	1109	1403	1727	2068	2417	2766	3444	4866	5846	6493	7687	8207
1.09	743	703	573	498	502	588	707	842	987	1288	1627	1967	2313	2658	3328	4745	5740	6405	7654	8206
1.10	594	564	484	416	416	501	637	784	936	1244	1546	1885	2226	2567	3226	4635	5648	6321	7621	8206
1.11	0	1	19	68	202	353	509	668	829	1154	1485	1820	2156	2490	3138	4534	5546	6240	7589	8205
1.12	50	51	62	94	200	337	486	640	798	1118	1444	1772	2101	2428	3063	4443	5458	6163	7557	8205
1.13	146	146	154	176	257	371	504	647	796	1105	1421	1740	2061	2379	3008	4360	5375	6090	7526	8205
1.14	258	258	264	280	344	438	552	682	820	1112	1414	1723	2034	2343	2948	4286	5298	6020	7455	8204
1.15	376	377	381	394	445	524	624	739	864	1156	1424	1719	2019	2318	2946	4219	5227	5954	7455	8204
1.16	498	498	501	512	555	621	708	810	923	1196	1446	1728	2015	2304	2874	4160	5161	5891	7455	8204
1.17	620	620	623	632	668	725	801	891	994	1225	1479	1747	2022	2300	2851	4180	5189	5932	7455	8203
1.18	861	861	863	870	897	941	1000	1072	1156	1351	1573	1811	2060	2315	2857	4021	4991	5723	7348	8202
1.19	1095	1095	1097	1102	1123	1158	1206	1265	1334	1499	1691	1902	2123	2357	2850	3958	4899	5626	7293	8202
1.20	2115	2115	2116	2118	2127	2142	2163	2190	2222	2302	2401	2515	2644	2783	3084	3890	4651	5381	7048	8198
1.30	2906	2906	2907	2908	2915	2921	2933	2948	2966	3012	3069	3137	3214	3300	3684	4653	5434	6171	8055	8194
1.40	3523	3526	3526	3527	3530	3535	3542	3552	3563	3592	3628	3671	3721	3779	3997	4299	4737	5171	8071	8190
1.50	5273	5273	5273	5273	5273	5273	5276	5278	5280	5286	5288	5293	5303	5313	5325	5354	5430	5574	6492	8171
1.60	7836	7836	7836	7836	7836	7836	7836	7836	7836	7836	7836	7836	7836	7836	7836	7836	7836	7836	7839	8020

$\theta = 65^\circ$

A(n,k)

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100
0.001	1171	1171	1174	1181	1212	1262	1330	1417	1520	1771	2060	2399	2751	3113	3826	5339	6376	7055	8292	8823
0.01	1171	1171	1173	1180	1208	1257	1324	1409	1511	1759	2054	2383	2734	3094	3806	5319	6360	7042	8287	8823
0.02	1161	1159	1155	1155	1169	1204	1260	1334	1425	1653	1932	2246	2584	2934	3634	5152	6220	6929	8243	8822
0.03	1130	1127	1116	1108	1109	1132	1178	1243	1327	1542	1807	2109	2436	2776	3463	4980	6072	6808	8203	8822
0.04	1078	1074	1056	1040	1030	1045	1085	1147	1227	1435	1692	1986	2303	2635	3389	4821	5932	6693	8159	8821
0.05	1004	998	974	951	932	944	983	1044	1125	1333	1587	1875	2186	2510	3172	4675	5800	6582	8116	8821
0.06	908	900	868	840	815	828	872	939	1024	1237	1491	1776	2082	2400	3058	4541	5676	6476	8073	8820
0.07	786	776	737	704	680	702	756	833	926	1149	1406	1690	1991	2304	2942	4418	5559	6374	8031	8820
0.08	637	625	578	542	530	571	642	733	836	1071	1333	1615	1913	2221	2847	4306	5450	6278	7989	8819
0.09	459	442	387	356	376	447	540	645	759	1005	1271	1553	1848	2150	2765	4204	5348	6186	7949	8819
0.10	246	217	159	165	243	347	460	578	700	955	1223	1503	1794	2091	2693	4111	5252	6098	7908	8818
0.11	0	1	20	63	173	291	413	538	662	920	1188	1466	1752	2043	2633	4027	5163	6015	7869	8818
0.12	47	47	57	85	174	283	401	523	647	903	1168	1441	1721	2006	2582	3952	5080	5936	7830	8817
0.13	130	131	137	156	223	315	421	536	655	903	1161	1427	1700	1979	2541	3885	5003	5861	7792	8817
0.14	226	226	230	244	296	373	466	570	681	917	1166	1425	1690	1961	2509	3825	4932	5791	7754	8816
0.15	326	327	330	341	383	447	528	621	723	945	1183	1432	1689	1952	2485	3772	4867	5724	7717	8816
0.16	430	430	433	442	478	531	602	685	778	985	1211	1450	1697	1951	2488	3725	4806	5661	7661	8815
0.18	534	534	536	544	574	621	683	758	842	1034	1247	1475	1713	1958	2458	3685	4751	5602	7446	8815
0.20	742	742	744	750	772	809	858	919	989	1201	1456	1640	1838	2045	2479	3578	4654	5499	7511	8813
0.25	947	947	949	953	971	1001	1041	1091	1150	1291	1456	1640	1838	2045	2479	3578	4654	5499	7511	8813
0.30	1883	1883	1883	1885	1894	1907	1926	1951	1980	2053	2143	2249	2368	2498	2785	3581	4377	5093	7221	8808
0.40	2654	2654	2654	2655	2660	2668	2679	2694	2711	2755	2810	2875	2951	3035	3226	3790	4402	4993	6998	8802
0.50	3288	3288	3285	3285	3288	3294	3301	3310	3322	3350	3387	3430	3481	3539	3669	4075	4542	5017	6835	8797
1.00	5193	5193	5193	5193	5194	5195	5195	5198	5201	5208	5216	5226	5238	5252	5284	5392	5532	5896	8611	8772
100	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8334	8334	8338	8575

18

$\theta = 70^\circ$

A(n,k)

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100
0.001	671	671	673	677	696	727	770	824	890	1052	1252	1484	1741	2018	2606	4074	5304	6235	8272	9317
0.01	671	671	672	677	694	725	767	821	885	1047	1245	1476	1732	2008	2594	4059	5290	6223	8267	9317
0.02	663	664	663	664	676	701	738	786	846	998	1188	1409	1656	1922	2493	3938	5168	6113	8216	9316
0.03	646	645	641	639	645	665	698	743	800	945	1127	1341	1579	1838	2393	3813	5041	5996	8161	9315
0.04	614	613	606	601	603	620	651	695	751	893	1071	1279	1511	1763	2304	3699	4923	5885	8107	9315
0.05	570	567	558	550	549	566	597	642	699	842	1019	1224	1451	1697	2225	3595	4812	5780	8054	9314
0.06	512	509	497	487	485	503	538	587	647	794	972	1174	1398	1639	2155	3500	4708	5680	8002	9313
0.07	440	436	422	411	411	434	476	531	595	749	929	1132	1352	1588	2094	3415	4612	5585	7951	9313
0.08	354	349	332	321	328	363	414	477	548	710	893	1095	1314	1546	2041	3337	4522	5495	7901	9312
0.09	253	246	227	219	243	294	358	430	508	678	864	1066	1282	1511	1996	3267	4439	5410	7851	9311
0.10	134	125	106	114	168	239	313	395	478	654	843	1044	1258	1483	1959	3204	4362	5330	7803	9310
0.11	0	1	18	51	128	208	291	379	461	640	830	1030	1241	1462	1928	3149	4291	5255	7755	9310
0.12	39	39	47	68	132	208	289	373	459	637	825	1023	1231	1447	1904	3099	4226	5184	7709	9309
0.13	103	103	108	121	169	234	308	388	471	645	830	1024	1227	1440	1886	3056	4165	5117	7663	9308
0.14	174	174	178	188	225	279	345	418	496	663	842	1032	1231	1438	1874	3018	4110	5054	7619	9308
0.15	249	249	252	260	290	335	393	459	532	690	863	1047	1241	1443	1867	2986	4086	4995	7575	9307
0.16	327	327	329	335	360	399	450	510	576	726	891	1068	1256	1452	1866	2958	4014	4940	7533	9306
0.18	405	405	407	413	434	468	513	567	628	768	925	1096	1277	1467	1869	2935	3972	4889	7491	9305
0.20	565	565	566	570	587	614	650	694	746	868	1009	1186	1334	1511	1890	2903	3901	4796	7410	9304
0.25	725	725	726	730	743	765	795	833	877	984	1110	1252	1406	1571	1925	2886	3845	4716	7333	9303
0.30	1498	1498	1499	1500	1507	1518	1534	1553	1577	1637	1712	1799	1899	2009	2256	2971	3747	4477	7003	9295
0.40	2186	2186	2187	2188	2192	2199	2209	2221	2237	2275	2323	2381	2448	2523	2696	3221	3819	4427	6757	9288
0.50	2783	2783	2784	2784	2787	2792	2799	2807	2816	2844	2876	2918	2966	3019	3143	3534	3999	4493	6582	9281
1.00	4772	4772	4772	4772	4773	4774	4776	4778	4781	4788	4797	4808	4821	4835	4870	4987	5141	5323	6384	9246
100	8647	8647	8647	8647	8647	8647	8647	8647	8647	8647	8647	8647	8647	8647	8647	8647	8648	8648	8653	9176

$\theta = 75^\circ$

19

A(n, k)

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100
1.0	302	302	303	305	314	329	349	375	407	466	587	706	844	997	1344	2362	3430	4418	7416	9668
0.01	302	302	303	305	314	328	348	374	405	465	584	704	841	994	1340	2355	3422	4409	7410	9667
0.1	299	299	299	300	307	320	339	363	393	469	566	681	815	963	1301	2296	3349	4330	7290	9666
0.2	291	290	289	290	295	307	324	348	377	451	546	659	789	934	1263	2236	3274	4247	7290	9665
0.3	276	275	274	275	277	289	306	330	359	433	527	638	766	908	1230	2182	3264	4169	7228	9664
0.4	255	254	252	251	255	266	285	309	340	416	509	620	746	885	1201	2134	3159	4096	7168	9663
0.5	229	228	224	223	227	240	261	288	320	398	493	604	728	866	1175	2090	3079	4026	7110	9662
0.6	196	194	191	189	195	211	235	265	300	382	480	590	714	850	1154	2051	3024	3961	7053	9661
0.7	156	153	151	150	159	181	209	243	282	369	468	580	703	837	1137	2016	2974	3900	6997	9660
0.8	111	109	105	106	123	151	186	225	267	358	460	572	695	828	1123	1986	2927	3843	6942	9659
0.9	59	56	53	60	91	128	169	212	257	352	455	568	691	822	1113	1959	2885	3790	6889	9658
1.0	0	1	13	32	74	117	161	206	253	350	455	568	689	820	1106	1937	2846	3746	6838	9656
1.1	26	27	31	43	79	120	164	210	256	354	459	572	692	821	1102	1917	2812	3693	6787	9655
1.2	65	65	68	75	102	138	178	222	267	364	468	579	698	825	1102	1901	2780	3650	6738	9654
1.3	107	107	109	114	135	165	202	242	285	379	481	590	708	833	1104	1889	2752	3610	6690	9653
1.4	151	152	153	157	174	200	232	269	310	399	498	606	721	843	1110	1879	2704	3530	6644	9652
1.5	198	198	199	202	217	239	267	301	339	424	520	625	737	857	1118	1872	2704	3530	6598	9651
1.6	245	245	246	249	261	281	306	337	373	453	546	647	757	874	1130	1868	2685	3507	6554	9650
1.8	343	343	344	347	356	372	393	419	449	522	606	701	804	915	1159	1867	2654	3451	6478	9648
2.0	445	445	445	447	455	468	486	509	536	600	677	764	861	967	1199	1875	2633	3405	6398	9645
3.0	970	970	970	972	976	983	994	1007	1023	1063	1113	1173	1241	1317	1491	2023	2641	3293	6356	9634
4.0	1488	1488	1488	1489	1492	1497	1504	1513	1524	1552	1588	1631	1680	1736	1807	2280	2779	3322	6319	9624
5.0	1975	1975	1975	1975	1978	1981	1987	1993	2001	2022	2049	2081	2118	2161	2220	2584	2986	3437	6281	9613
10.0	3845	3845	3845	3845	3846	3847	3849	3851	3854	3861	3870	3880	3893	3907	3942	4059	4214	4401	5568	9559
100	8670	8670	8670	8670	8670	8670	8670	8670	8670	8670	8670	8670	8670	8670	8670	8670	8670	8670	8670	9156

$\theta = 80^\circ$

n \ k	0.001	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	100
1.0	76	76	77	77	79	83	89	95	104	125	152	184	223	267	371	715	1157	1667	4361	9797
0.01	76	76	77	77	79	83	88	95	104	125	151	184	223	266	370	714	1155	1664	4357	9797
0.1	76	76	76	76	78	82	87	94	102	122	149	181	219	262	365	703	1139	1642	4318	9795
0.2	73	73	73	74	76	79	84	91	99	120	146	178	216	258	359	693	1123	1626	4277	9793
0.3	70	70	69	70	72	75	81	88	96	117	144	176	213	253	355	684	1108	1599	4236	9791
0.4	64	64	64	64	66	70	76	83	92	114	141	174	211	253	352	677	1095	1579	4197	9789
0.5	57	57	57	57	60	64	71	79	88	111	139	172	209	251	349	670	1083	1561	4159	9786
0.6	49	49	49	49	52	58	65	74	85	109	138	171	209	251	348	665	1072	1545	4123	9784
0.7	39	39	39	39	44	50	59	70	81	107	137	171	209	251	347	661	1063	1530	4087	9782
0.8	28	27	27	29	35	44	54	66	79	106	137	171	209	252	346	658	1055	1516	4053	9780
0.9	15	14	15	18	27	39	51	64	77	106	138	173	211	253	346	656	1048	1503	4019	9778
1.0	0	1	5	11	24	37	50	64	78	108	140	175	214	256	352	655	1042	1491	3987	9775
1.1	10	10	12	16	27	39	53	66	81	111	144	179	218	260	355	656	1037	1481	3956	9773
1.2	23	23	24	27	35	46	58	72	86	119	149	184	223	265	359	657	1034	1472	3926	9771
1.3	37	37	38	40	46	56	67	79	93	123	155	191	229	271	365	659	1031	1464	3897	9769
1.4	52	52	53	54	60	69	78	89	102	131	163	198	237	278	371	662	1029	1457	3869	9767
1.5	68	68	69	70	74	81	90	101	113	141	172	207	245	286	378	666	1029	1451	3842	9764
1.6	85	85	85	86	90	96	105	115	126	153	183	217	255	295	386	671	1029	1446	3816	9762
1.8	120	120	120	121	124	129	136	145	155	179	208	241	277	314	405	683	1032	1439	3767	9758
2.0	157	157	157	158	161	165	171	179	188	211	238	268	303	341	428	698	1039	1435	3721	9753
3.0	371	371	371	372	374	376	380	386	392	408	428	451	479	510	583	816	1114	1463	3540	9733
4.0	614	614	614	614	616	618	621	625	630	642	658	677	700	725	786	984	1243	1549	3427	9710
5.0	870	870	870	871	872	874	876	880	884	894	907	923	941	963	1014	1183	1487	1675	3369	9689
10.0	2128	2128	2128	2128	2128	2129	2131	2132	2134	2139	2145	2153	2162	2172	2197	2282	2397	2540	3543	9584
100	7990	7990	7990	7990	7990	7990	7990	7990	7990	7990	7990	7990	7990	7990	7990	7990	7990	7990	8005	8853

$\theta = 85^\circ$