

haversine(x)

deg	0				5					10					15					20					25					30					35					40					deg	
min	1	2	3	4	6	7	8	9	11	12	13	14	16	17	18	19	21	22	23	24	26	27	28	29	31	32	33	34	36	37	38	39	41	42	43	44	min									
0	0	1	3	7	12	19	27	37	49	62	76	92	109	128	149	170	194	218	245	272	302	332	364	397	432	468	506	545	585	627	670	714	760	807	855	904	955	1007	1060	1114	1170	1226	1284	1343	1403	0
2	0	1	3	7	12	19	28	38	49	62	76	92	110	129	149	171	194	219	246	273	303	333	365	399	433	470	507	546	587	628	671	716	761	808	856	906	957	1009	1062	1116	1172	1228	1286	1345	1405	2
4	0	1	3	7	13	20	28	38	49	62	77	93	110	129	150	172	195	220	247	274	304	334	366	400	435	471	509	548	588	630	673	717	763	811	858	908	958	1010	1064	1118	1174	1230	1288	1347	1407	4
6	0	1	3	7	13	20	28	38	50	63	77	94	111	130	151	173	196	221	247	275	305	335	367	401	436	472	510	549	589	631	674	719	764	810	856	906	956	1010	1062	1116	1172	1230	1288	1347	1407	6
8	0	1	3	7	13	20	29	39	50	63	78	94	112	131	151	173	197	222	248	276	306	336	368	402	437	473	511	550	591	633	676	720	766	813	861	911	962	1014	1067	1122	1177	1234	1292	1351	1411	8
10	0	1	4	8	13	20	29	39	51	64	79	95	112	132	152	174	198	223	249	277	307	337	370	403	438	475	512	552	592	634	677	722	767	815	863	913	963	1016	1069	1123	1179	1236	1294	1353	1413	10
12	0	1	4	8	13	21	29	39	51	64	79	95	113	132	153	175	199	224	250	278	308	338	371	404	439	476	514	553	593	635	679	723	769	816	865	914	965	1017	1071	1125	1181	1238	1296	1355	1415	12
14	0	1	4	8	14	21	30	40	52	65	80	96	114	133	153	176	199	224	251	279	309	339	372	405	441	477	515	554	595	637	680	725	771	818	866	916	967	1019	1073	1127	1183	1240	1298	1357	1417	14
16	0	1	4	8	14	21	30	40	52	65	80	96	114	133	154	176	200	225	252	280	310	340	373	407	442	478	516	556	596	638	682	726	772	819	868	918	969	1021	1074	1129	1185	1242	1300	1359	1420	16
18	0	1	4	8	14	21	30	41	52	66	81	97	115	134	155	177	201	226	253	281	311	342	374	408	443	480	518	557	598	640	683	728	774	821	870	919	970	1023	1076	1131	1187	1244	1302	1361	1422	18
20	0	1	4	8	14	22	31	41	53	66	81	97	115	135	156	178	202	227	254	282	312	343	375	409	444	481	519	558	599	641	684	729	775	823	871	921	972	1024	1078	1133	1189	1246	1304	1363	1424	20
22	0	1	4	9	15	22	31	41	53	67	82	98	116	135	156	179	203	228	255	283	313	344	376	410	445	482	520	560	600	643	686	731	777	824	873	923	974	1026	1080	1134	1190	1248	1306	1365	1426	22
24	0	1	4	9	15	22	31	42	54	67	82	99	117	136	157	180	203	229	256	284	314	345	377	411	447	483	521	561	602	644	687	732	778	826	874	924	976	1028	1082	1136	1192	1249	1308	1367	1428	24
26	0	2	5	9	15	22	31	42	54	68	83	99	117	137	158	180	204	230	257	285	315	346	378	412	448	485	523	562	603	645	689	734	780	827	876	926	977	1030	1083	1138	1194	1251	1310	1369	1430	26
28	0	2	5	9	15	23	32	42	54	68	83	100	118	137	159	181	205	231	257	286	316	347	379	414	449	486	524	564	605	647	690	735	781	829	878	928	979	1031	1085	1140	1196	1253	1312	1371	1432	28
30	0	2	5	9	15	23	32	43	55	69	84	100	119	138	159	182	206	231	258	287	317	348	381	415	450	487	525	565	606	648	692	737	783	831	879	929	981	1033	1087	1142	1198	1255	1314	1373	1434	30
32	0	2	5	10	16	23	32	43	55	69	84	101	119	139	160	183	207	232	259	288	318	349	382	416	451	488	527	566	607	650	693	738	785	832	881	931	982	1035	1089	1144	1200	1257	1316	1375	1436	32
34	0	2	5	10	16	23	32	43	56	70	85	102	120	140	161	183	208	233	260	289	319	350	383	417	453	490	528	568	609	651	695	740	786	834	883	933	984	1037	1091	1146	1202	1259	1318	1377	1438	34
36	0	2	5	10	16	24	33	44	56	70	85	102	120	140	161	184	208	234	261	290	320	351	384	418	454	491	529	569	610	653	696	741	788	835	884	934	986	1039	1092	1147	1204	1261	1320	1379	1440	36
38	0	2	5	10	16	24	33	44	57	71	86	103	121	141	162	185	209	235	262	291	321	352	385	419	455	492	531	570	611	654	698	743	789	837	886	936	988	1040	1094	1149	1206	1263	1321	1381	1442	38
40	0	2	5	10	17	24	34	45	57	71	86	103	122	142	163	186	210	236	263	292	322	353	386	421	456	493	532	572	613	655	699	744	791	839	888	938	989	1042	1096	1151	1207	1265	1323	1383	1444	40
42	0	2	6	10	17	25	34	45	58	71	87	104	122	142	164	187	211	237	264	293	323	354	387	422	457	495	533	573	614	657	701	746	792	840	889	940	991	1044	1098	1153	1209	1267	1325	1385	1446	42
44	0	2	6	11	17	25	34	45	58	72	87	104	123	143	164	187	212	238	265	294	324	355	388	423	459	496	534	574	616	658	702	747	794	842	891	941	993	1046	1100	1155	1211	1269	1327	1387	1448	44
46	0	2	6	11	17	25	35	46	58	72	88	105	124	144	165	188	213	238	266	295	325	356	390	424	460	497	536	576	617	660	704	749	796	843	893	943	995	1047	1101	1157	1213	1271	1329	1389	1450	46
48	0	2	6	11	18	26	35	46	59	73	89	106	124	144	166	189	213	239	267	296	326	358	391	425	461	498	537	577	618	661	705	751	797	845	894	945	996	1049	1103	1159	1215	1273	1331	1391	1452	48
50	1	3	6	11	18	26	36	47	59	73	89	106	125	145	167	190	214	240	268	297	327	359	392	426	462	500	538	578	620	663	707	752	799	847	896	946	998	1051	1105	1160	1217	1275	1333	1393	1454	50
52	1	3	6	11	18	26	36	47	60	74	90	107	126	146	167	190	215	241	269	298	328	360	393	428	464	501	540	580	621	664	708	754	800	848	898	948	1000	1053	1107	1162	1219	1277	1335	1395	1456	52
54	1	3	6	12	18	26	36	47	60	74	90	107	126	146	168	191	216	242	270	299	329	361	394	429	465	502	541	581	623	666	710	755	802	850	898	950	1002	1055	1109	1164	1221	1278	1337	1397	1458	54
56	1	3	7	12	19	27	37	48	61	75	91	108	127	147	169	192	217	243	271	300	330	362	395	430	466	503	542	583	624	667	711	757	803	852	901	951	1003	1056	1111	1166	1223	1280	1339	1399	1460	56
58	1	3	7	12	19	27	37	48	61	75	91	109	127	148	170	193	218	244	271	301	331	363	396	431	467	505	544	584	625	668	713	758	805	853	903	953	1005	1058	1112	1168	1225	1282	1341	1401	1462	58
60	1	3	7	12	19	27	37	49	62	76	92	109	128	149	170	194	218	245	272	302	332	364	397	432	468	506	545	585	627	670	714	760	807	855	904	955	1007	1060	1114	1170	1226	1284	1343	1403	1464	60

deg	45				50					55					60					65					70					75					80					85					deg
min	46	47	48	49	51	52	53	54	56	57	58																																		

haversine(x)

deg	90				95				100				105				110				115				120				125				130				deg									
min	91	92	93	94	96	97	98	99	101	102	103	104	106	107	108	109	111	112	113	114	116	117	118	119	121	122	123	124	126	127	128	129	131	132	133	134	min									
0	5000	5087	5174	5262	5349	5436	5523	5609	5696	5782	5868	5954	6040	6125	6210	6294	6378	6462	6545	6628	6710	6792	6873	6954	7034	7113	7192	7270	7347	7424	7500	7575	7650	7723	7796	7868	7939	8009	8078	8147	8214	8280	8346	8410	8473	0
2	5003	5090	5177	5265	5352	5439	5526	5612	5699	5785	5871	5957	6042	6128	6212	6297	6381	6465	6548	6631	6713	6795	6876	6956	7036	7116	7194	7273	7350	7427	7503	7578	7652	7726	7798	7870	7941	8011	8081	8149	8216	8282	8348	8412	8475	2
4	5006	5093	5180	5267	5355	5442	5528	5615	5702	5788	5874	5960	6045	6130	6215	6300	6384	6467	6551	6633	6716	6797	6878	6959	7039	7118	7197	7275	7352	7429	7505	7580	7655	7728	7801	7873	7944	8014	8083	8151	8218	8285	8350	8414	8477	4
6	5009	5096	5183	5270	5357	5445	5531	5618	5705	5791	5877	5963	6048	6133	6218	6303	6387	6470	6553	6633	6718	6800	6881	6962	7042	7121	7200	7278	7355	7432	7508	7583	7657	7731	7803	7875	7946	8016	8085	8153	8221	8287	8352	8416	8480	6
8	5012	5099	5186	5273	5360	5447	5534	5621	5707	5794	5880	5965	6051	6136	6221	6305	6389	6473	6556	6639	6721	6803	6884	6964	7044	7124	7202	7280	7358	7434	7510	7585	7659	7733	7806	7877	7948	8018	8087	8156	8223	8289	8354	8418	8482	8
10	5015	5102	5189	5276	5363	5450	5537	5624	5710	5797	5883	5968	6054	6139	6224	6308	6392	6476	6559	6642	6724	6805	6887	6967	7047	7126	7205	7283	7360	7437	7513	7588	7662	7735	7808	7880	7951	8021	8090	8158	8225	8291	8356	8421	8484	10
12	5017	5105	5192	5279	5366	5453	5540	5627	5713	5799	5885	5971	6057	6142	6227	6311	6395	6479	6562	6644	6724	6808	6889	6970	7050	7129	7208	7285	7363	7439	7515	7590	7664	7737	7810	7882	7953	8023	8092	8160	8227	8293	8359	8424	8486	12
14	5020	5108	5195	5282	5369	5456	5543	5630	5716	5802	5888	5974	6059	6145	6229	6314	6398	6481	6564	6647	6729	6811	6892	6972	7052	7132	7210	7288	7366	7442	7518	7593	7667	7740	7813	7885	7955	8025	8094	8162	8230	8296	8361	8425	8488	14
16	5023	5111	5198	5285	5372	5459	5546	5632	5719	5805	5891	5977	6062	6147	6232	6317	6401	6484	6567	6650	6732	6814	6895	6975	7055	7134	7213	7291	7368	7444	7520	7595	7669	7743	7815	7887	7958	8028	8097	8165	8232	8298	8363	8427	8490	16
18	5026	5113	5201	5288	5375	5462	5549	5635	5722	5808	5894	5980	6065	6150	6235	6319	6403	6487	6570	6653	6735	6816	6897	6978	7058	7137	7215	7293	7370	7447	7523	7598	7672	7745	7818	7889	7960	8030	8099	8167	8234	8300	8365	8429	8492	18
20	5029	5116	5204	5291	5378	5465	5552	5638	5725	5811	5897	5983	6068	6153	6238	6322	6406	6490	6573	6655	6737	6819	6900	6980	7060	7139	7217	7296	7373	7449	7525	7600	7674	7748	7820	7892	7962	8032	8101	8169	8236	8302	8367	8431	8494	20
22	5032	5119	5206	5293	5381	5468	5554	5641	5728	5814	5900	5985	6071	6156	6241	6325	6409	6492	6575	6658	6740	6822	6903	6983	7063	7142	7221	7298	7376	7452	7528	7603	7677	7750	7822	7894	7965	8035	8103	8171	8238	8304	8369	8433	8496	22
24	5035	5122	5209	5296	5384	5471	5557	5644	5730	5817	5903	5988	6074	6159	6243	6328	6412	6495	6578	6661	6743	6824	6905	6986	7066	7145	7223	7301	7378	7455	7530	7605	7679	7752	7825	7896	7967	8037	8106	8174	8241	8307	8372	8435	8498	24
26	5038	5125	5212	5299	5386	5473	5560	5647	5733	5819	5905	5991	6077	6162	6246	6331	6414	6498	6581	6664	6746	6827	6908	6988	7068	7147	7226	7304	7381	7457	7533	7608	7682	7755	7827	7899	7969	8039	8108	8176	8243	8309	8374	8438	8500	26
28	5041	5128	5215	5302	5389	5476	5563	5650	5736	5822	5908	5994	6079	6164	6249	6334	6417	6501	6584	6666	6748	6829	6911	6991	7071	7150	7228	7306	7383	7457	7535	7610	7684	7757	7830	7901	7972	8041	8110	8178	8245	8311	8376	8440	8502	28
30	5044	5131	5218	5305	5392	5479	5566	5653	5739	5825	5911	5997	6082	6167	6252	6336	6420	6504	6587	6669	6751	6833	6913	6994	7073	7153	7231	7309	7386	7462	7538	7612	7686	7760	7832	7904	7974	8044	8113	8180	8247	8313	8378	8442	8505	30
32	5047	5134	5221	5308	5395	5482	5569	5656	5742	5828	5914	6000	6085	6170	6255	6339	6423	6506	6589	6672	6754	6835	6916	6996	7076	7155	7234	7311	7388	7465	7540	7615	7689	7762	7834	7906	7976	8046	8115	8183	8249	8315	8380	8444	8507	32
34	5049	5137	5224	5311	5398	5485	5572	5658	5745	5831	5917	6003	6088	6173	6258	6342	6426	6509	6592	6675	6756	6838	6919	6999	7079	7158	7236	7314	7391	7467	7543	7617	7691	7763	7837	7908	7977	8048	8117	8185	8252	8317	8382	8446	8509	34
36	5052	5140	5227	5314	5401	5488	5575	5661	5748	5834	5920	6005	6091	6176	6260	6345	6428	6512	6595	6677	6759	6841	6921	7002	7081	7160	7239	7316	7393	7470	7545	7620	7694	7767	7839	7911	7981	8051	8119	8187	8254	8320	8384	8448	8511	36
38	5055	5143	5230	5317	5404	5491	5578	5664	5751	5837	5923	6008	6094	6179	6263	6347	6431	6515	6598	6680	6762	6844	6924	7004	7084	7163	7241	7319	7396	7472	7548	7622	7696	7769	7842	7913	7983	8053	8122	8189	8256	8322	8387	8450	8513	38
40	5058	5145	5232	5320	5407	5494	5580	5667	5753	5840	5925	6011	6096	6181	6266	6350	6434	6517	6600	6683	6765	6846	6927	7007	7087	7166	7244	7322	7399	7475	7550	7625	7699	7772	7844	7915	7986	8055	8124	8192	8258	8324	8389	8452	8515	40
42	5061	5148	5236	5323	5410	5497	5583	5670	5756	5842	5928	6014	6099	6184	6269	6353	6437	6520	6603	6685	6767	6849	6930	7010	7089	7168	7247	7324	7401	7477	7553	7627	7701	7774	7846	7918	7988	8058	8126	8194	8260	8326	8391	8454	8517	42
44	5064	5151	5239	5326	5413	5500	5586	5673	5759	5845	5931	6017	6102	6187	6272	6356	6440	6523	6606	6688	6770	6851	6932	7012	7092	7171	7249	7327	7404	7480	7555	7630	7704	7777	7849	7920	7990	8060	8128	8196	8263	8328	8393	8457	8519	44
46	5067	5154	5241	5328	5415	5502	5589	5676	5762	5848	5934	6020	6105	6190	6274	6359	6442	6526	6609	6691	6773	6854	6935	7015	7095	7174	7252	7329	7406	7482	7558	7632	7706	7779	7851	7922	7993	8062	8131	8198	8265	8330	8395	8459	8521	46
48	5070	5157	5244	5331	5418	5505	5592	5679	5765	5851	5937	6022	6108	6193	6277	6361	6445	6528	6611	6694	6776	6857	6938	7018	7097	7176	7254	7332	7409	7485	7560	7635	7709	7781	7854	7925	7995	8065	8133	8201	8267	8333	8397	8461	8523	48
50	5073	5160	5247	5334	5421	5508	5595	5681	5768	5854	5940	6025	6111	6195	6279	6364	6448	6531	6614	6696	6778	6859	6940	7020	7100	7179	7257	7335	7411	7487	7563	7637	7711	7784	7856	7927	7997	8067	8135	8203	8269	8335	8399	8463	8525	50
52	5076	5163	5250	5337	5424	5511	5598	5684	5771	5857	5943	6028	6113	6198	6283	6367	6451	6534	6617	6699	6781	6862	6943	7023	7103	7181	7260	7337	7414	7490	7565	7640	7713	7786	7858	7930	8000	8069	8138	8205	8272	8337	8401	8465	8527	52
54	5079	5166	5253	5340	5427	5514	5601</																																							