

DAFTAR PUSTAKA

- Belkassmi, Y., Rafiki, A., Gueraoui, K., Elmaimouni, L., Tata, O., & Hassanain, N. (2018). Modeling and simulation of photovoltaic module based on one diode model using Matlab/Simulink. *Proceedings - 2017 International Conference on Engineering and MIS, ICEMIS 2017, 2018-Janua*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICEMIS.2017.8272965>
- Chang, H., Kao, M., Cho, K., Chen, S., Chu, K., & Chen, C. (2011). Integration of CuO thin films and dye-sensitized solar cells for thermoelectric generators. *Current Applied Physics*, 11(4), S19--S22. <https://doi.org/10.1016/j.cap.2010.12.039>
- Chang, H., & Yu, Z. (2012). Integration of Dye-Sensitized Solar Cells , Thermoelectric Modules and Electrical Storage Loop System to Constitute a Novel Photothermoelectric Generator, 12(8), 6811–6816. <https://doi.org/10.1166/jnn.2012.4551>
- Chow, T. T., He, W., & Ji, J. (2006). Hybrid photovoltaic-thermosyphon water heating system for residential application, 80, 298–306. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2005.02.003>
- David Thorpe. (2018). *Solar Energy Pocket Reference*. <https://doi.org/10.1360/zd-2013-43-6-1064>
- Edmund Optics. (2018). Hot Mirrors. *Edmund Optics*. Retrieved from <https://www.edmundoptics.co.uk/f/hot-mirrors/11665/>
- Elsarrag, E., Pernau, H., Heuer, J., Roshan, N., Alhorr, Y., & Bartholomé, K. (2015). Spectrum splitting for efficient utilization of solar radiation : a novel photovoltaic – thermoelectric power generation system. *Renewables: Wind, Water, and Solar*. <https://doi.org/10.1186/s40807-015-0016-y>
- H. T. (2015). Full Spectrum Solar Energy Harvesting Using nanotechnology Enabled Photovoltaic/Thermoelectric Hybrid System.



A thesis submitted to Cardiff University in the candidature, (September).

Honsber, C., & Bowden, S. (2018). Standard Solar Spectra. Retrieved November 11, 2018, from <https://www.pveducation.org/pvcdrom/appendices/standard-solar-spectra>.

Honsberg, C., & Bowden, S. (2018). Properties of Light. Retrieved from <https://www.pveducation.org/pvcdrom/properties-ofsunlight/properties-of-light>.

Honsberg Christiana, & Bowden Stuart. (2018). Irradiance spektral. Retrieved November 11, 2018, from <https://www.pveducation.org/pvcdrom/properties-of-sunlight/spectral-irradiance>

Huen, P., & Daoud, W. A. (2016). Advances in hybrid solar photovoltaic and thermoelectric generators. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (June 2014), 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.10.042>

Jadin, M. S., Setapa, N. A., & Mohamed, A. I. (2015). Development of hybrid thermoelectric and photovoltaic power generation. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 10(22), 10666–10672. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2009.12.048>

Ju, X., Wang, Z., Flamant, G., Li, P., & Zhao, W. (2012). Numerical analysis and optimization of a spectrum splitting concentration photovoltaic – thermoelectric hybrid system. *Solar Energy*, 86(6), 1941–1954. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2012.02.024>

Kane, A., & Verma, V. (2013). Performance Enhancement of Building Integrated Photovoltaic Module using Thermoelectric Cooling, 3(2).

Li, M., Li, G. L., Ji, X., Yin, F., & Xu, L. (2011). The performance analysis of Trough Concentrating Solar Photovoltaic / Thermal system, 52, 2378–2383. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2010.12.039>

Pritharana, S., Cao, H., Lasfargues, M., Huang, Y., & Ding, Y. (2014).



- Wide spectrum solar energy harvesting through an integrated photovoltaic and thermoelectric system. *Particuology*, 15, 39–44. <https://doi.org/10.1016/j.partic.2013.08.003>
- Lin, T. H., Hung, W. C., & Sun, F. S. (2001). Performance Evaluation of Solar Photovoltaic/Thermal Systems, 70(5), 443–448.
- Makki, A., Omer, S., & Sabir, H. (2015). Advancements in hybrid photovoltaic systems for enhanced solar cells performance. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 658–684. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.08.069>
- Mawi, R., & Kazuz, Y. (2014). Hybrid Solar Thermo-Electric Systems for Combined Heat and Power, (September).
- Menghani, P. D., Udawant, R. R., Funde, A. M., & Dingare, S. V. (n.d.). Low Pressure Steam Generation by Solar Energy With Fresnel Lens : A Review. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 60–63.
- Mustofa, Djafar, Z., Syafaruddin, & Piarah, W. H. (2018). A new hybrid of photovoltaic-thermoelectric generator with hot mirror as spectrum splitter. *Journal of Physical Science*, 29, 63–75. <https://doi.org/10.21315/jps2018.29.s2.6>
- Pustaka, T., & Utara, U. S. (1821). T2 a b +, 1, 18–35.
- Rfassbind. (2014). From a solar cell to a PV system. Retrieved December 11, 2018, from https://en.wikipedia.org/wiki/File:From_a_solar_cell_to_a_PV_system.svg
- Rukdq, F., Dkrr, E., Lokfro, I. U., Frp, J., Lvol, N., Frp, J., ... Zhlikw, H. O. (2017). Modeling and Simulation of Thermo Electrical Generator with MPPT. *ICRERA*, 6, 855–860.
- Syafar. (2017). *Simulation Performance Photovoltaics with SnO2*. *Journal of Physical Science*. Physic Department, Science and Technology Faculty, State Islamic University Maulana Malik Ibrahim, Malang., Malang Indonesian.



SPEC TE Generator. (n.d.).

Su, S., Liu, T., Wang, Y., Chen, X., Wang, J., & Chen, J. (2014). Performance optimization analyses and parametric design criteria of a dye-sensitized solar cell thermoelectric hybrid device. *Applied Energy*, 120, 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.01.048>

Swami, R. (2012). Solar Cell. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2(7), 1–5.

T. Marnoto, K. Sopian, W. R. W. Daud, M. A. and A. Z. (2007). No Title. In *Proc. of the 9th WSEAS Int. Conf. on Mathematical and Computational Methods in Science and Engineering*, (pp. 79–84).

Tjolleng, A. (2017). Pengantar Pemrograman MATLAB.

Vorobiev, P., & Vorobiev, Y. V. (2016). Investigation of solar hybrid system with concentrating Fresnel lens , photovoltaic and thermoelectric generators. <https://doi.org/10.1002/er>

Willfahrt, A. (2014). Screen Printed Thermoelectric Devices. *Linköping Studies in Science and Technology*, (1663), 49.

Zainal, N. A., & Yusoff, A. R. (2016). Modelling of Photovoltaic Module Using Matlab Simulink. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 114(1), 012137. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/114/1/012137>



LAMPIRAN

A. Syntax Perhitungan Spektrum AM1.5D

%syntax Spektrum AM1.5D

%AM1.5D full

x

```
= [280;280.500000000000;281;281.500000000000;282;282.500000000000;283;283.500000000000;284;284.500000000000;285;285.500000000000;286;286.500000000000;287;287.500000000000;288;288.500000000000;289;289.500000000000;290;290.500000000000;291;291.500000000000;292;292.500000000000;293;293.500000000000;294;294.500000000000;295;295.500000000000;296;296.500000000000;297;297.500000000000;298;298.500000000000;299;299.500000000000;300;300.500000000000;301;301.500000000000;302;302.500000000000;303;303.500000000000;304;304.500000000000;305;305.500000000000;306;306.500000000000;307;307.500000000000;308;308.500000000000;309;309.500000000000;310;310.500000000000;311;311.500000000000;312;312.500000000000;313;313.500000000000;314;314.500000000000;315;315.500000000000;316;316.500000000000;317;317.500000000000;318;318.500000000000;319;319.500000000000;320;320.500000000000;321;321.500000000000;322;322.500000000000;323;323.500000000000;324;324.500000000000;325;325.500000000000;326;326.500000000000;327;327.500000000000;328;328.500000000000;329;329.500000000000;330;330.500000000000;331;331.500000000000;332;332.500000000000;333;333.500000000000;334;334.500000000000;335;335.500000000000;336;336.500000000000;337;337.500000000000;338;338.500000000000;339;339.500000000000;340;340.500000000000;341;341.500000000000;342;342.500000000000;343;343.500000000000;344;344.500000000000;345;345.500000000000;346;346.500000000000;347;347.500000000000;348;348.500000000000;349;349.500000000000;350;350.500000000000;351;351.500000000000;352;352.500000000000;353;353.500000000000;354;354.500000000000;355;355.500000000000;356;356.500000000000;357;357.500000000000;358;358.500000000000;359;359.500000000000;360;360.500000000000;361;361.500000000000;362;362.500000000000;363;363.500000000000;364;364.500000000000;365;365.500000000000;366;366.500000000000;367;367.500000000000;368;368.500000000000;369;369.500000000000;370;370.500000000000;371;371.500000000000;372;372.500000000000;373;373.500000000000;374;374.500000000000;375;375.500000000000;376;376.500000000000;377;377.500000000000;378;378.500000000000;379;379.500000000000;380;380.500000000000;381;381.500000000000;382;382.500000000000;383;383.500000000000;384;384.500000000000;385;385.500000000000;386;386.500000000000;387;387.500000000000;388;388.500000000000;389;389.500000000000;390;390.500000000000;391;391.500000000000;392;392.500000000000;393;393.500000000000;394;394.500000000000;395;395.500000000000;396;396.500000000000;397;397.500000000000;398;398.500000000000;399;399.500000000000;400;401;402;403;404;405;406;407;408;409;410;411;412;413;414;415;416;417;418;419;420;421;422;423;424;425;426;427;428;429;430;431;432;433;434;435;436;437;438;439;440;441;442;443;444;445;446;447;448;449;450;451;452;453;454;455;456;457;458;459;460;461;462;463;464;465;466;467;468;469;470;471;472;473;474;475;476;477;478;479;480;481;482;483;484;485;486;487;488;489;490;491;492;493;494;495;496;497;498;499;500]
```



5;496;497;498;499;500;501;502;503;504;505;506;507;508;509;510;511;
512;513;514;515;516;517;518;519;520;521;522;523;524;525;526;527;52
8;529;530;531;532;533;534;535;536;537;538;539;540;541;542;543;544;
545;546;547;548;549;550;551;552;553;554;555;556;557;558;559;560;56
1;562;563;564;565;566;567;568;569;570;571;572;573;574;575;576;577;
578;579;580;581;582;583;584;585;586;587;588;589;590;591;592;593;59
4;595;596;597;598;599;600;601;602;603;604;605;606;607;608;609;610;
611;612;613;614;615;616;617;618;619;620;621;622;623;624;625;626;62
7;628;629;630;631;632;633;634;635;636;637;638;639;640;641;642;643;
644;645;646;647;648;649;650;651;652;653;654;655;656;657;658;659;66
0;661;662;663;664;665;666;667;668;669;670;671;672;673;674;675;676;
677;678;679;680;681;682;683;684;685;686;687;688;689;690;691;692;69
3;694;695;696;697;698;699;700;701;702;703;704;705;706;707;708;709;
710;711;712;713;714;715;716;717;718;719;720;721;722;723;724;725;72
6;727;728;729;730;731;732;733;734;735;736;737;738;739;740;741;742;
743;744;745;746;747;748;749;750;751;752;753;754;755;756;757;758;75
9;760;761;762;763;764;765;766;767;768;769;770;771;772;773;774;775;
776;777;778;779;780;781;782;783;784;785;786;787;788;789;790;791;79
2;793;794;795;796;797;798;799;800;801;802;803;804;805;806;807;808;
809;810;811;812;813;814;815;816;817;818;819;820;821;822;823;824;82
5;826;827;828;829;830;831;832;833;834;835;836;837;838;839;840;841;
842;843;844;845;846;847;848;849;850;851;852;853;854;855;856;857;85
8;859;860;861;862;863;864;865;866;867;868;869;870;871;872;873;874;
875;876;877;878;879;880;881;882;883;884;885;886;887;888;889;890;89
1;892;893;894;895;896;897;898;899;900;901;902;903;904;905;906;907;
908;909;910;911;912;913;914;915;916;917;918;919;920;921;922;923;92
4;925;926;927;928;929;930;931;932;933;934;935;936;937;938;939;940;
941;942;943;944;945;946;947;948;949;950;951;952;953;954;955;956;95
7;958;959;960;961;962;963;964;965;966;967;968;969;970;971;972;973;
974;975;976;977;978;979;980;981;982;983;984;985;986;987;988;989;99
0;991;992;993;994;995;996;997;998;999;1000;1001;1002;1003;1004;100
5;1006;1007;1008;1009;1010;1011;1012;1013;1014;1015;1016;1017;1018
;1019;1020;1021;1022;1023;1024;1025;1026;1027;1028;1029;1030;1031;
1032;1033;1034;1035;1036;1037;1038;1039;1040;1041;1042;1043;1044;1
045;1046;1047;1048;1049;1050;1051;1052;1053;1054;1055;1056;1057;10
58;1059;1060;1061;1062;1063;1064;1065;1066;1067;1068;1069;1070;107
1;1072;1073;1074;1075;1076;1077;1078;1079;1080;1081;1082;1083;1084
;1085;1086;1087;1088;1089;1090;1091;1092;1093;1094;1095;1096;1097;
1098;1099;1100;1101;1102;1103;1104;1105;1106;1107;1108;1109;1110;1
111;1112;1113;1114;1115;1116;1117;1118;1119;1120;1121;1122;1123;11
24;1125;1126;1127;1128;1129;1130;1131;1132;1133;1134;1135;1136;113
7;1138;1139;1140;1141;1142;1143;1144;1145;1146;1147;1148;1149;1150
;1151;1152;1153;1154;1155;1156;1157;1158;1159;1160;1161;1162;1163;
1164;1165;1166;1167;1168;1169;1170;1171;1172;1173;1174;1175;1176;1
177;1178;1179;1180;1181;1182;1183;1184;1185;1186;1187;1188;1189;11
90;1191;1192;1193;1194;1195;1196;1197;1198;1199;1200;1201;1202;120
3;1204;1205;1206;1207;1208;1209;1210;1211;1212;1213;1214;1215;1216
;1217;1218;1219;1220;1221;1222;1223;1224;1225;1226;1227;1228;1229;
1230;1231;1232;1233;1234;1235;1236;1237;1238;1239;1240;1241;1242;1
243;1244;1245;1246;1247;1248;1249;1250;1251;1252;1253;1254;1255;12
56;1257;1258;1259;1260;1261;1262;1263;1264;1265;1266;1267;1268;126
9;1271;1272;1273;1274;1275;1276;1277;1278;1279;1280;1281;1282
;1284;1285;1286;1287;1288;1289;1290;1291;1292;1293;1294;1295;
1297;1298;1299;1300;1301;1302;1303;1304;1305;1306;1307;1308;1
310;1311;1312;1313;1314;1315;1316;1317;1318;1319;1320;1321;13
22;1324;1325;1326;1327;1328;1329;1330;1331;1332;1333;1334;133



5;1336;1337;1338;1339;1340;1341;1342;1343;1344;1345;1346;1347;1348
;1349;1350;1351;1352;1353;1354;1355;1356;1357;1358;1359;1360;1361;
1362;1363;1364;1365;1366;1367;1368;1369;1370;1371;1372;1373;1374;1
375;1376;1377;1378;1379;1380;1381;1382;1383;1384;1385;1386;1387;13
88;1389;1390;1391;1392;1393;1394;1395;1396;1397;1398;1399;1400;140
1;1402;1403;1404;1405;1406;1407;1408;1409;1410;1411;1412;1413;1414
;1415;1416;1417;1418;1419;1420;1421;1422;1423;1424;1425;1426;1427;
1428;1429;1430;1431;1432;1433;1434;1435;1436;1437;1438;1439;1440;1
441;1442;1443;1444;1445;1446;1447;1448;1449;1450;1451;1452;1453;14
54;1455;1456;1457;1458;1459;1460;1461;1462;1463;1464;1465;1466;146
7;1468;1469;1470;1471;1472;1473;1474;1475;1476;1477;1478;1479;1480
;1481;1482;1483;1484;1485;1486;1487;1488;1489;1490;1491;1492;1493;
1494;1495;1496;1497;1498;1499;1500;1501;1502;1503;1504;1505;1506;1
507;1508;1509;1510;1511;1512;1513;1514;1515;1516;1517;1518;1519;15
20;1521;1522;1523;1524;1525;1526;1527;1528;1529;1530;1531;1532;153
3;1534;1535;1536;1537;1538;1539;1540;1541;1542;1543;1544;1545;1546
;1547;1548;1549;1550;1551;1552;1553;1554;1555;1556;1557;1558;1559;
1560;1561;1562;1563;1564;1565;1566;1567;1568;1569;1570;1571;1572;1
573;1574;1575;1576;1577;1578;1579;1580;1581;1582;1583;1584;1585;15
86;1587;1588;1589;1590;1591;1592;1593;1594;1595;1596;1597;1598;159
9;1600;1601;1602;1603;1604;1605;1606;1607;1608;1609;1610;1611;1612
;1613;1614;1615;1616;1617;1618;1619;1620;1621;1622;1623;1624;1625;
1626;1627;1628;1629;1630;1631;1632;1633;1634;1635;1636;1637;1638;1
639;1640;1641;1642;1643;1644;1645;1646;1647;1648;1649;1650;1651;16
52;1653;1654;1655;1656;1657;1658;1659;1660;1661;1662;1663;1664;166
5;1666;1667;1668;1669;1670;1671;1672;1673;1674;1675;1676;1677;1678
;1679;1680;1681;1682;1683;1684;1685;1686;1687;1688;1689;1690;1691;
1692;1693;1694;1695;1696;1697;1698;1699;1700;1702;1705;1710;1715;1
720;1725;1730;1735;1740;1745;1750;1755;1760;1765;1770;1775;1780;17
85;1790;1795;1800;1805;1810;1815;1820;1825;1830;1835;1840;1845;185
0;1855;1860;1865;1870;1875;1880;1885;1890;1895;1900;1905;1910;1915
;1920;1925;1930;1935;1940;1945;1950;1955;1960;1965;1970;1975;1980;
1985;1990;1995;2000;2005;2010;2015;2020;2025;2030;2035;2040;2045;2
050;2055;2060;2065;2070;2075;2080;2085;2090;2095;2100;2105;2110;21
15;2120;2125;2130;2135;2140;2145;2150;2155;2160;2165;2170;2175;218
0;2185;2190;2195;2200;2205;2210;2215;2220;2225;2230;2235;2240;2245
;2250;2255;2260;2265;2270;2275;2280;2285;2290;2295;2300;2305;2310;
2315;2320;2325;2330;2335;2340;2345;2350;2355;2360;2365;2370;2375;2
380;2385;2390;2395;2400;2405;2410;2415;2420;2425;2430;2435;2440;24
45;2450;2455;2460;2465;2470;2475;2480;2485;2490;2495;2500;2505;251
0;2515;2520;2525;2530;2535;2540;2545;2550;2555;2560;2565;2570;2575
;2580;2585;2590;2595;2600;2605;2610;2615;2620;2625;2630;2635;2640;
2645;2650;2655;2660;2665;2670;2675;2680;2685;2690;2695;2700;2705;2
710;2715;2720;2725;2730;2735;2740;2745;2750;2755;2760;2765;2770;27
75;2780;2785;2790;2795;2800;2805;2810;2815;2820;2825;2830;2835;284
0;2845;2850;2855;2860;2865;2870;2875;2880;2885;2890;2895;2900;2905
;2910;2915;2920;2925;2930;2935;2940;2945;2950;2955;2960;2965;2970;
2975;2980;2985;2990;2995;3000;3005;3010;3015;3020;3025;3030;3035;3
040;3045;3050;3055;3060;3065;3070;3075;3080;3085;3090;3095;3100;31
05;3110;3115;3120;3125;3130;3135;3140;3145;3150;3155;3160;3165;317
0;3175;3180;3185;3190;3195;3200;3205;3210;3215;3220;3225;3230;3235
;3245;3250;3255;3260;3265;3270;3275;3280;3285;3290;3295;3300;
3310;3315;3320;3325;3330;3335;3340;3345;3350;3355;3360;3365;3
375;3380;3385;3390;3395;3400;3405;3410;3415;3420;3425;3430;34
35;3445;3450;3455;3460;3465;3470;3475;3480;3485;3490;3495;350
0;3510;3515;3520;3525;3530;3535;3540;3545;3550;3555;3560;3565



;3570;3575;3580;3585;3590;3595;3600;3605;3610;3615;3620;3625;3630;
3635;3640;3645;3650;3655;3660;3665;3670;3675;3680;3685;3690;3695;3
700;3705;3710;3715;3720;3725;3730;3735;3740;3745;3750;3755;3760;37
65;3770;3775;3780;3785;3790;3795;3800;3805;3810;3815;3820;3825;383
0;3835;3840;3845;3850;3855;3860;3865;3870;3875;3880;3885;3890;3895
;3900;3905;3910;3915;3920;3925;3930;3935;3940;3945;3950;3955;3960;
3965;3970;3975;3980;3985;3990;3995;4000]
y = [2.5361000000000000e-26;1.0917000000000000e-24;6.1253000000000000e-
24;2.7479000000000000e-22;2.8346000000000000e-21;1.3271000000000000e-
20;6.7646000000000000e-20;1.4614000000000000e-19;4.9838000000000000e-
18;2.1624000000000000e-17;8.9998000000000000e-17;6.4424000000000000e-
16;2.3503000000000000e-15;1.8458000000000000e-14;7.2547000000000000e-
14;3.6618000000000000e-13;2.8061000000000000e-12;9.0651000000000000e-
12;3.4978000000000000e-11;1.5368000000000000e-10;5.1454000000000000e-
10;1.3303000000000000e-09;3.8965000000000000e-09;1.4425000000000000e-
08;4.0789000000000000e-08;7.0414000000000000e-08;1.5760000000000000e-
07;4.7095000000000000e-07;9.4558000000000000e-07;1.5965000000000000e-
06;3.2246000000000000e-06;8.0206000000000000e-06;1.4737000000000000e-
05;2.3312000000000000e-05;3.3187000000000000e-05;6.7912000000000000e-
05;0.000111270000000000;0.000142700000000000;0.000203230000000000;
0.000373860000000000;0.000456310000000000;0.000572070000000000;0.0
009192600000000000;0.001320100000000000;0.001457000000000000;0.002191
000000000000;0.003733200000000000;0.004804400000000000;0.005097300000
000000;0.006467500000000000;0.008933600000000000;0.010186000000000000;
0.010150000000000000;0.011568000000000000;0.015246000000000000;0.01946800
00000000;0.020753000000000000;0.022750000000000000;0.022298000000000000;
0.023672000000000000;0.027826000000000000;0.035879000000000000;0.0453920
000000000;0.046156000000000000;0.050898000000000000;0.053766000000000000
;0.058323000000000000;0.058999000000000000;0.065266000000000000;0.070476
0000000000;0.073686000000000000;0.064833000000000000;0.067088000000000000
0;0.081118000000000000;0.093020000000000000;0.099712000000000000;0.09581
500000000000;0.100050000000000000;0.109710000000000000;0.106930000000000000;
0.112770000000000000;0.133050000000000000;0.134140000000000000;0.1281700000
000000;0.122000000000000000;0.119700000000000000;0.116230000000000000;0.1339
300000000000;0.148520000000000000;0.154670000000000000;0.155040000000000000;
0.179360000000000000;0.208680000000000000;0.221620000000000000;0.2183400000
000000;0.212850000000000000;0.197730000000000000;0.206750000000000000;0.2329
700000000000;0.258640000000000000;0.261920000000000000;0.241030000000000000;
0.228350000000000000;0.236350000000000000;0.245080000000000000;0.2465500000
000000;0.242630000000000000;0.232650000000000000;0.238230000000000000;0.2543
400000000000;0.264770000000000000;0.258940000000000000;0.238130000000000000;
0.220990000000000000;0.217670000000000000;0.234340000000000000;0.2532100000
000000;0.265490000000000000;0.270960000000000000;0.278470000000000000;0.2965
900000000000;0.296740000000000000;0.279320000000000000;0.278530000000000000;
0.291210000000000000;0.302960000000000000;0.308570000000000000;0.2924600000
000000;0.253520000000000000;0.244390000000000000;0.278540000000000000;0.2976
100000000000;0.291320000000000000;0.297470000000000000;0.303180000000000000;
0.293510000000000000;0.293060000000000000;0.298840000000000000;0.2886400000
000000;0.297200000000000000;0.329130000000000000;0.354710000000000000;0.3460
300000000000;0.333880000000000000;0.326740000000000000;0.309540000000000000;
0.320075000000000000;0.363510000000000000;0.385230000000000000;0.3904300000
0.391400000000000000;0.378780000000000000;0.356270000000000000;0.3349
0000;0.295270000000000000;0.299500000000000000;0.279360000000000000;
0000000000;0.306500000000000000;0.370130000000000000;0.392400000000
0.371670000000000000;0.342780000000000000;0.336470000000000000;0.3535
0000;0.388040000000000000;0.400050000000000000;0.389940000000000000;



0.4047200000000000;0.4017900000000000;0.4181000000000000;0.4611000000
00000;0.4950800000000000;0.4969400000000000;0.4886900000000000;0.4804
10000000000;0.4531900000000000;0.4510600000000000;0.4724400000000000;
0.5085600000000000;0.5166600000000000;0.4679800000000000;0.4762800000
00000;0.4958700000000000;0.4650600000000000;0.4438900000000000;0.4283
30000000000;0.3868200000000000;0.3865100000000000;0.3843500000000000;
0.4108700000000000;0.4551400000000000;0.4721800000000000;0.4653800000
00000;0.5001400000000000;0.5589000000000000;0.6031400000000000;0.5889
20000000000;0.5261600000000000;0.4725500000000000;0.4975100000000000;
0.5339600000000000;0.5442400000000000;0.4913500000000000;0.4195800000
00000;0.3636100000000000;0.3264800000000000;0.3165800000000000;0.3668
90000000000;0.4423900000000000;0.4863800000000000;0.4654900000000000;
0.4498400000000000;0.4684800000000000;0.4734300000000000;0.4673100000
00000;0.4635000000000000;0.4609600000000000;0.5012100000000000;0.5563
70000000000;0.5845700000000000;0.5903800000000000;0.6263400000000000;
0.6361700000000000;0.5865600000000000;0.4896100000000000;0.3550200000
00000;0.2827200000000000;0.3678000000000000;0.5081100000000000;0.6009
60000000000;0.6410100000000000;0.5644300000000000;0.4110100000000000;
0.3188200000000000;0.4715100000000000;0.6394400000000000;0.7562200000
00000;0.8040800000000000;0.8298000000000000;0.8398900000000000;0.8769
10000000000;0.9138700000000000;0.8821100000000000;0.8984900000000000;
0.8784900000000000;0.8587800000000000;0.8454500000000000;0.8848800000
00000;0.9471700000000000;0.8091000000000000;0.9077000000000000;0.9668
60000000000;0.9295100000000000;0.9213400000000000;0.9556900000000000;
0.9862800000000000;0.9639200000000000;0.9239200000000000;0.9635400000
00000;0.8846700000000000;1.0067000000000000;0.9949900000000000;0.96531
00000000000;0.9618200000000000;0.9931200000000000;0.9666700000000000;0
.9355000000000000;0.9462500000000000;0.8776600000000000;0.701340000000
00000;0.6377900000000000;1.0628000000000000;0.9905000000000000;0.916530
00000000000;1.0070000000000000;1.1061000000000000;1.1306000000000000;0.993
680000000000;0.9575300000000000;1.0993000000000000;1.0859000000000000;1
.1640000000000000;1.1823000000000000;1.1537000000000000;1.19920000000000
00;1.0766000000000000;1.2257000000000000;1.2422000000000000;1.240900000000
00;1.2881000000000000;1.3376000000000000;1.2822000000000000;1.1854000000
0000;1.2730000000000000;1.2655000000000000;1.3088000000000000;1.32130000
000000;1.2946000000000000;1.2859000000000000;1.2791000000000000;1.325500
00000000;1.3392000000000000;1.3452000000000000;1.3055000000000000;1.2905
0000000000;1.3190000000000000;1.2616000000000000;1.3178000000000000;1.32
470000000000;1.2749000000000000;1.2975000000000000;1.3661000000000000;1.
3144000000000000;1.3304000000000000;1.3755000000000000;1.3299000000000000;
1.3392000000000000;1.3839000000000000;1.3586000000000000;1.38250000000000
0;1.3836000000000000;1.3899000000000000;1.3742000000000000;1.34920000000
000;1.3457000000000000;1.0918000000000000;1.2235000000000000;1.325200000
00000;1.2492000000000000;1.3968000000000000;1.3435000000000000;1.2818000
000000;1.3719000000000000;1.3402000000000000;1.4238000000000000;1.35480
00000000;1.3788000000000000;1.3421000000000000;1.3429000000000000;1.339
10000000000;1.2990000000000000;1.2991000000000000;1.3597000000000000;1.2
68200000000000;1.3598000000000000;1.4153000000000000;1.3548000000000000;1
.3210000000000000;1.3850000000000000;1.3497000000000000;1.3753000000000000
;1.4125000000000000;1.3277000000000000;1.3003000000000000;1.33850000000000
00;1.3251400000000000;1.1017000000000000;1.2605000000000000;1.2222000000
00;1.3349000000000000;1.3452000000000000;1.3760000000000000;1.297600000
0;1.3962000000000000;1.3859000000000000;1.3479000000000000;1.179500
00;1.3508000000000000;1.4142000000000000;1.3598000000000000;1.4348
0000;1.4094000000000000;1.2590000000000000;1.3491000000000000;1.37
000000;1.4292000000000000;1.3229000000000000;1.3896000000000000;1.



35580000000000;1.30960000000000;1.25950000000000;1.37140000000000;
1.34930000000000;1.39710000000000;1.36570000000000;1.35360000000000
0;1.37170000000000;1.33310000000000;1.37520000000000;1.364800000000
000;1.36390000000000;1.39230000000000;1.35330000000000;1.380200000
00000;1.38830000000000;1.36510000000000;1.33210000000000;1.3613000
000000;1.28850000000000;1.31180000000000;1.38850000000000;1.32250
00000000;1.37310000000000;1.34660000000000;1.35550000000000;1.282
30000000000;1.36730000000000;1.35540000000000;1.32280000000000;1.3
240000000000;1.28100000000000;1.35340000000000;1.35950000000000;1
.35270000000000;1.32250000000000;1.31180000000000;1.34520000000000
;1.30400000000000;1.32300000000000;1.34550000000000;1.351800000000
00;1.37290000000000;1.38720000000000;1.38450000000000;1.3737000000
0000;1.34090000000000;1.37080000000000;1.34030000000000;1.15820000
000000;1.23160000000000;1.31710000000000;1.29000000000000;1.308600
00000000;1.30290000000000;1.28700000000000;1.32600000000000;1.3303
0000000000;1.31420000000000;1.31450000000000;1.32780000000000;1.31
230000000000;1.29280000000000;1.32050000000000;1.34390000000000;1.
34180000000000;1.33530000000000;1.34340000000000;1.33920000000000;
1.32920000000000;1.32370000000000;1.31700000000000;1.33700000000000
0;1.31820000000000;1.27830000000000;1.32540000000000;1.290600000000
000;1.27440000000000;1.32280000000000;1.32920000000000;1.329900000
00000;1.33590000000000;1.28820000000000;1.27930000000000;1.2751000
000000;1.26670000000000;1.26550000000000;1.30220000000000;1.23280
00000000;1.27580000000000;1.25890000000000;1.27990000000000;1.232
70000000000;1.31100000000000;1.29070000000000;1.30650000000000;1.2
7680000000000;1.32040000000000;1.32920000000000;1.32380000000000;1
.29620000000000;1.29700000000000;1.29950000000000;1.31300000000000
;1.30740000000000;1.31700000000000;1.27970000000000;1.274400000000
00;1.26250000000000;1.22340000000000;1.22990000000000;1.3071000000
0000;1.25580000000000;1.29500000000000;1.28070000000000;1.22200000
000000;1.07270000000000;1.12180000000000;1.25400000000000;1.258600
00000000;1.26680000000000;1.26180000000000;1.25180000000000;1.2539
0000000000;1.26470000000000;1.28710000000000;1.28600000000000;1.27
670000000000;1.28100000000000;1.30320000000000;1.28530000000000;1.
28290000000000;1.26510000000000;1.27600000000000;1.27420000000000;
1.26390000000000;1.27860000000000;1.26690000000000;1.27370000000000
0;1.26290000000000;1.26500000000000;1.26010000000000;1.266200000000
000;1.25260000000000;1.24450000000000;1.24540000000000;1.217400000
00000;0.88285000000000;1.01950000000000;1.02600000000000;1.074600
00000000;1.12010000000000;1.15160000000000;1.14460000000000;1.1318
0000000000;1.15380000000000;1.15130000000000;1.21510000000000;1.19
610000000000;1.17210000000000;1.16360000000000;1.14890000000000;1.
15000000000000;1.15670000000000;1.18640000000000;1.19890000000000;
1.19250000000000;1.18750000000000;1.18390000000000;1.188000000000
0;1.19540000000000;1.19340000000000;1.18560000000000;1.171900000000
000;1.18230000000000;1.14280000000000;1.15480000000000;1.0081000000
0000;0.93873000000000;0.84274000000000;0.89940000000000;0.9896
70000000000;1.12810000000000;1.04230000000000;0.96305000000000;0.
94741000000000;0.98638000000000;0.98988000000000;0.949680000000
000;0.95503000000000;1.02940000000000;0.97702000000000;1.052000
00000000;1.09010000000000;1.12610000000000;1.11010000000000;1.09940
00;1.09780000000000;1.11840000000000;1.08550000000000;1.111
0000;1.10780000000000;1.10840000000000;1.13160000000000;1.1
000000;1.14040000000000;1.13810000000000;1.13890000000000;1
00000000;1.12860000000000;1.12730000000000;1.12240000000000
0000000000;1.12100000000000;1.13530000000000;1.132100000000



00;1.11850000000000;1.11760000000000;1.12460000000000;1.0932000000
0000;0.24716000000000;0.14328000000000;0.63491000000000;0.35217
0000000000;0.49885000000000;0.63377000000000;0.75080000000000;0
.89574000000000;1.02220000000000;1.03470000000000;1.06460000000000
0;1.07160000000000;1.08020000000000;1.07970000000000;1.08000000000
000;1.08010000000000;1.08270000000000;1.07640000000000;1.075400000
00000;1.08030000000000;1.06870000000000;1.06620000000000;1.0714000
000000;1.06720000000000;1.06020000000000;1.06490000000000;1.06560
00000000;1.05300000000000;1.03990000000000;1.03590000000000;1.004
50000000000;1.01790000000000;1.00840000000000;1.00150000000000;1.0
1010000000000;1.00660000000000;0.98985000000000;1.00570000000000;
1.02450000000000;1.00480000000000;0.98859000000000;0.9997800000000
000;1.00110000000000;0.98288000000000;0.99452000000000;0.9727000
0000000;1.01220000000000;1.00180000000000;0.99844000000000;0.973
530000000000;0.97488000000000;0.97273000000000;0.94882000000000
;0.93236000000000;0.83681000000000;0.82927000000000;0.771710000
000000;0.78984000000000;0.76299000000000;0.83844000000000;0.798
990000000000;0.92292000000000;0.88081000000000;0.62576000000000
;0.86619000000000;0.89752000000000;0.86530000000000;0.911780000
000000;0.78870000000000;0.86135000000000;0.84930000000000;0.856
660000000000;0.82961000000000;0.88622000000000;0.86608000000000
;0.92917000000000;0.90135000000000;0.93493000000000;0.925850000
000000;0.92783000000000;0.94124000000000;0.93626000000000;0.924
110000000000;0.93171000000000;0.91434000000000;0.94226000000000
;0.94447000000000;0.91947000000000;0.92010000000000;0.914470000
000000;0.82900000000000;0.90454000000000;0.89942000000000;0.895
400000000000;0.79000000000000;0.84746000000000;0.90343000000000
;0.92059000000000;0.92094000000000;0.92081000000000;0.917640000
000000;0.91648000000000;0.92367000000000;0.92934000000000;0.909
560000000000;0.89487000000000;0.78882000000000;0.85066000000000
;0.89140000000000;0.88252000000000;0.89933000000000;0.886710000
000000;0.89887000000000;0.88999000000000;0.87451000000000;0.862
040000000000;0.88625000000000;0.88948000000000;0.88607000000000
;0.87144000000000;0.87434000000000;0.84563000000000;0.867870000
000000;0.86494000000000;0.86859000000000;0.87913000000000;0.845
150000000000;0.84799000000000;0.85899000000000;0.87041000000000
;0.86078000000000;0.86255000000000;0.84688000000000;0.814120000
000000;0.79413000000000;0.75956000000000;0.71265000000000;0.623
100000000000;0.67137000000000;0.51461000000000;0.69429000000000
;0.56162000000000;0.62500000000000;0.64483000000000;0.788620000
000000;0.76337000000000;0.72502000000000;0.59833000000000;0.610
910000000000;0.65912000000000;0.58553000000000;0.62580000000000
;0.64508000000000;0.58906000000000;0.58740000000000;0.635500000
000000;0.54099000000000;0.68350000000000;0.55612000000000;0.691
610000000000;0.69657000000000;0.73004000000000;0.65584000000000
;0.69698000000000;0.67571000000000;0.66621000000000;0.658750000
000000;0.73684000000000;0.55363000000000;0.51792000000000;0.406
790000000000;0.38540000000000;0.28386000000000;0.23459000000000
;0.13604000000000;0.23690000000000;0.15267000000000;0.154530000
000000;0.18962000000000;0.37591000000000;0.44411000000000;0.350
0000000000;0.38192000000000;0.26289000000000;0.26987000000000
0000000000;0.18409000000000;0.35010000000000;0.259110000
0.46514000000000;0.13944000000000;0.45563000000000;0.254
00000;0.32442000000000;0.39988000000000;0.3220400000000000
50000000000;0.25910000000000;0.43453000000000;0.352940000
0.39685000000000;0.43481000000000;0.41664000000000;0.475



850000000000;0.4324200000000000;0.4746900000000000;0.4737700000000000
;0.4735300000000000;0.6130100000000000;0.6448000000000000;0.5968900000
000000;0.6705900000000000;0.6462900000000000;0.5708100000000000;0.541
700000000000;0.5553600000000000;0.5387200000000000;0.6008400000000000
;0.5790300000000000;0.6004600000000000;0.5694100000000000;0.670580000
000000;0.6510200000000000;0.6291500000000000;0.6929000000000000;0.647
340000000000;0.7055300000000000;0.6948900000000000;0.6905900000000000
;0.7039100000000000;0.6884300000000000;0.7083300000000000;0.705970000
000000;0.6932500000000000;0.7089100000000000;0.7067300000000000;0.704
090000000000;0.6955500000000000;0.6948100000000000;0.6945500000000000
;0.6915900000000000;0.7001300000000000;0.6849800000000000;0.690860000
000000;0.6805600000000000;0.6414000000000000;0.6704700000000000;0.684
630000000000;0.6840700000000000;0.6774200000000000;0.6769500000000000
;0.6803400000000000;0.6766700000000000;0.6755600000000000;0.678480000
000000;0.6667600000000000;0.6697600000000000;0.6623700000000000;0.672
630000000000;0.6488000000000000;0.6583900000000000;0.6610700000000000
;0.6498000000000000;0.6549000000000000;0.6507700000000000;0.657270000
000000;0.6562500000000000;0.6531800000000000;0.6539800000000000;0.646
870000000000;0.6509200000000000;0.6479900000000000;0.6485200000000000
;0.6375100000000000;0.6413600000000000;0.6434800000000000;0.643230000
000000;0.6366400000000000;0.6336100000000000;0.6380200000000000;0.633
660000000000;0.6337900000000000;0.6340600000000000;0.6277300000000000
;0.6306700000000000;0.6271200000000000;0.6107800000000000;0.620080000
000000;0.6255900000000000;0.6220600000000000;0.6180200000000000;0.618
620000000000;0.6148700000000000;0.6130200000000000;0.6104800000000000
;0.6124200000000000;0.6105500000000000;0.6091000000000000;0.602860000
000000;0.5845300000000000;0.6007300000000000;0.5869400000000000;0.597
820000000000;0.5881500000000000;0.5972200000000000;0.5946100000000000
;0.5833000000000000;0.5863700000000000;0.5856100000000000;0.554280000
000000;0.5717800000000000;0.5830400000000000;0.5819400000000000;0.570
860000000000;0.5878000000000000;0.5605400000000000;0.5814100000000000
;0.5717500000000000;0.5707600000000000;0.5721000000000000;0.565190000
000000;0.5497300000000000;0.5577300000000000;0.5660300000000000;0.547
750000000000;0.5616300000000000;0.5249600000000000;0.5368500000000000
;0.5615900000000000;0.5485600000000000;0.5265600000000000;0.557220000
000000;0.5504800000000000;0.4841700000000000;0.5112000000000000;0.493
630000000000;0.4773100000000000;0.5480500000000000;0.4770900000000000
;0.4816100000000000;0.4611300000000000;0.4716900000000000;0.445130000
000000;0.4429100000000000;0.4441200000000000;0.4806500000000000;0.378
400000000000;0.4586600000000000;0.3951700000000000;0.3924900000000000
;0.4549600000000000;0.3157200000000000;0.3933000000000000;0.255990000
000000;0.2857600000000000;0.2383300000000000;0.1922300000000000;0.076
1640000000000;0.2076300000000000;0.1082100000000000;0.135620000000000
0;0.1775300000000000;0.0781590000000000;0.1225500000000000;0.1039700
0000000;0.1379400000000000;0.0493940000000000;0.1503200000000000;0.
0949460000000000;0.1013300000000000;0.0675680000000000;0.2820100000
00000;0.2235900000000000;0.1466100000000000;0.03998800000000000;0.014
8190000000000;0.1232000000000000;0.2747200000000000;0.194280000000000
0;0.2848400000000000;0.2444700000000000;0.1848600000000000;0.21481000
000000;0.2975800000000000;0.1084300000000000;0.1397600000000000;0.15
000000;0.0567150000000000;0.2589800000000000;0.2089400000000000
0.548000000000;0.1945300000000000;0.2366600000000000;0.2276200
0;0.1364300000000000;0.2990300000000000;0.2683700000000000;0.3
0000000;0.2977000000000000;0.3216300000000000;0.273710000000000
0.670000000000;0.3341200000000000;0.4464400000000000;0.3833200
0;0.3708000000000000;0.3578100000000000;0.3910500000000000;0.4



0018000000000000;0.4034800000000000;0.4373100000000000;0.4275000000000000
00;0.4337000000000000;0.4352200000000000;0.3219300000000000;0.4314200
00000000;0.4544700000000000;0.4504000000000000;0.3439100000000000;0.4
6114000000000000;0.4205200000000000;0.4342300000000000;0.3090300000000000
00;0.4185300000000000;0.4008300000000000;0.3890800000000000;0.4551800
00000000;0.4349400000000000;0.3203900000000000;0.3968500000000000;0.4
4124000000000000;0.4263800000000000;0.4517100000000000;0.4337000000000000
00;0.4475100000000000;0.4267100000000000;0.4118800000000000;0.4552700
00000000;0.4142600000000000;0.3486900000000000;0.4278900000000000;0.4
1735000000000000;0.4174300000000000;0.4144100000000000;0.3464500000000000
00;0.4171400000000000;0.4587200000000000;0.4104400000000000;0.4137900
00000000;0.3954800000000000;0.4326700000000000;0.4031900000000000;0.4
0572000000000000;0.4480400000000000;0.4144300000000000;0.4085100000000000
00;0.4450900000000000;0.4345700000000000;0.4384200000000000;0.4263900
00000000;0.4372400000000000;0.4441300000000000;0.4309600000000000;0.4
2400000000000000;0.4278800000000000;0.4414100000000000;0.4469600000000000
00;0.4136000000000000;0.4454400000000000;0.4460800000000000;0.4392800
00000000;0.4506700000000000;0.4452500000000000;0.4335900000000000;0.4
4893000000000000;0.4440900000000000;0.4479500000000000;0.4425900000000000
00;0.4469400000000000;0.4419400000000000;0.4401100000000000;0.4413000
00000000;0.4417900000000000;0.4371200000000000;0.4349900000000000;0.4
3622000000000000;0.4390200000000000;0.4371500000000000;0.4382800000000000
00;0.4393000000000000;0.4368400000000000;0.4326000000000000;0.4310600
00000000;0.4280300000000000;0.4241600000000000;0.4308800000000000;0.4
2096000000000000;0.4163000000000000;0.4254900000000000;0.4086800000000000
00;0.4123500000000000;0.3937100000000000;0.3786700000000000;0.3830000
00000000;0.3556800000000000;0.3787100000000000;0.3688100000000000;0.3
7159000000000000;0.3547500000000000;0.2365600000000000;0.3708700000000000
00;0.3906200000000000;0.3911400000000000;0.3887400000000000;0.3886400
00000000;0.3945500000000000;0.3989500000000000;0.4019100000000000;0.4
0916000000000000;0.4062600000000000;0.4038700000000000;0.3955400000000000
00;0.3569500000000000;0.3897800000000000;0.4026800000000000;0.4057700
00000000;0.4087800000000000;0.4040500000000000;0.4019200000000000;0.3
9194000000000000;0.3952200000000000;0.4000400000000000;0.3794600000000000
00;0.3950600000000000;0.3870900000000000;0.3880100000000000;0.3732200
00000000;0.3558300000000000;0.3753600000000000;0.3912700000000000;0.3
3855000000000000;0.3472800000000000;0.3753900000000000;0.3319700000000000
00;0.2884900000000000;0.3678300000000000;0.3685300000000000;0.2936200
00000000;0.3327700000000000;0.3682200000000000;0.2890800000000000;0.3
2012000000000000;0.3198600000000000;0.3008900000000000;0.2769000000000000
00;0.2744700000000000;0.3111300000000000;0.2996900000000000;0.3198400
00000000;0.2580300000000000;0.2486400000000000;0.2868400000000000;0.2
9023000000000000;0.2238600000000000;0.2523100000000000;0.3094300000000000
00;0.2695600000000000;0.2559300000000000;0.2255500000000000;0.1709700
00000000;0.2205200000000000;0.1395100000000000;0.1404600000000000;0.1
9545000000000000;0.1630200000000000;0.2224400000000000;0.1767000000000000
00;0.1585200000000000;0.1715100000000000;0.1703300000000000;0.1621600
00000000;0.1641900000000000;0.1714900000000000;0.1225900000000000;0.0
7301800000000000;0.1052100000000000;0.0561890000000000;0.05805800000
00000;0.0045862000000000;0.0156170000000000;0.0154880000000000;0.0
000000000000;0.0014661000000000;9.291800000000000e-
0280510000000000;3.484700000000000e-06;4.648900000000000e-
0290000000000e-05;4.057500000000000e-06;7.104000000000000e-
060000000000e-06;4.656600000000000e-09;1.748900000000000e-
040000000000e-06;1.315000000000000e-06;8.783300000000000e-
0790000000000e-05;4.816100000000000e-06;1.431100000000000e-



13;5.0008000000000000e-07;2.8266000000000000e-07;1.9101000000000000e-08;2.6623000000000000e-06;4.2991000000000000e-05;0.000173500000000000;0.000313090000000000;0.000249350000000000;0.000118830000000000;0.001074100000000000;5.0533000000000000e-05;7.9042000000000000e-05;2.2978000000000000e-06;2.4874000000000000e-06;4.2653000000000000e-08;5.9782000000000000e-07;2.0255000000000000e-06;2.4441000000000000e-06;0.000192880000000000;3.9037000000000000e-06;0.000563380000000000;0.000478360000000000;0.000333450000000000;2.3065000000000000e-05;0.000112380000000000;7.3268000000000000e-05;6.5137000000000000e-07;6.1338000000000000e-09;4.7605000000000000e-05;0.001232900000000000;0.000788350000000000;3.1513000000000000e-09;1.0219000000000000e-08;0.001781700000000000;0.002310800000000000;0.000717550000000000;3.5395000000000000e-07;0.001986100000000000;0.000169570000000000;0.001602300000000000;0.000601590000000000;0.000453320000000000;0.002054400000000000;0.002565000000000000;0.0226900000000000;0.000353590000000000;0.000178540000000000;0.0345610000000000;0.0114310000000000;0.0131820000000000;0.002085100000000000;0.008043700000000000;0.008911700000000000;0.0450230000000000;0.008967600000000000;0.0165110000000000;0.0251420000000000;0.0270320000000000;0.0481800000000000;0.004436000000000000;0.0369850000000000;0.0599120000000000;0.0487920000000000;0.0024524000000000;0.0348700000000000;0.0204030000000000;0.0208470000000000;0.0373260000000000;0.0290850000000000;0.0129130000000000;0.0496720000000000;0.0385470000000000;0.0309590000000000;0.0353560000000000;0.0438680000000000;0.0601430000000000;0.0484340000000000;0.0224920000000000;0.0352650000000000;0.1125400000000000;0.0993740000000000;0.0266990000000000;0.0109800000000000;0.0607180000000000;0.0798030000000000;0.1338400000000000;0.0644090000000000;0.0861580000000000;0.1138600000000000;0.1327300000000000;0.1586000000000000;0.0831610000000000;0.0878860000000000;0.1270800000000000;0.0421060000000000;0.1477000000000000;0.0909110000000000;0.0634980000000000;0.0351280000000000;0.0749280000000000;0.0923440000000000;0.0483970000000000;0.0173940000000000;0.0455660000000000;0.0683680000000000;0.0947650000000000;0.1795400000000000;0.0669870000000000;0.0679160000000000;0.0618250000000000;0.1168000000000000;0.0590630000000000;0.1122100000000000;0.0569670000000000;0.1445400000000000;0.1337500000000000;0.1216800000000000;0.1200800000000000;0.0590420000000000;0.0916540000000000;0.1844300000000000;0.1699300000000000;0.1922200000000000;0.1598600000000000;0.1765100000000000;0.1979400000000000;0.1774500000000000;0.1638500000000000;0.2219800000000000;0.1843700000000000;0.2114100000000000;0.2433900000000000;0.2578200000000000;0.2268800000000000;0.1797200000000000;0.1558600000000000;0.1788500000000000;0.2502600000000000;0.2477900000000000;0.2360600000000000;0.1816900000000000;0.2626900000000000;0.2571000000000000;0.2531500000000000;0.2354400000000000;0.2193000000000000;0.2580400000000000;0.2494300000000000;0.2421400000000000;0.2448900000000000;0.2373900000000000;0.2568800000000000;0.2670700000000000;0.2561700000000000;0.2719200000000000;0.2674300000000000;0.2514000000000000;0.2597700000000000;0.2546800000000000;0.2712200000000000;0.2646000000000000;0.2478900000000000;0.2620000000000000;0.2703900000000000;0.2612200000000000;0.2592400000000000;0.2667900000000000;0.2655800000000000;0.2642700000000000;0.2651900000000000;0.2500000000000000;0.2614100000000000;0.2616500000000000;0.2643900000000000;0.2430000000000000;0.2692200000000000;0.2670500000000000;0.2653700000000000;0.2592000000000000;0.2656800000000000;0.2622600000000000;0.2600000000000000;0.2641500000000000;0.2636600000000000;0.2572700000000000



0;0.2600500000000000;0.2556900000000000;0.2630100000000000;0.26093000
0000000;0.2605400000000000;0.2582100000000000;0.2624200000000000;0.26
00300000000000;0.2591700000000000;0.2552500000000000;0.25975000000000
0;0.2550600000000000;0.2556600000000000;0.2499700000000000;0.24736000
0000000;0.2349700000000000;0.2285000000000000;0.2310800000000000;0.22
75000000000000;0.2346400000000000;0.2329400000000000;0.23980000000000
0;0.2099400000000000;0.2285400000000000;0.2300500000000000;0.23772000
0000000;0.2416500000000000;0.2350800000000000;0.2405100000000000;0.24
19400000000000;0.2513500000000000;0.2483800000000000;0.24579000000000
0;0.2438800000000000;0.2256700000000000;0.2348600000000000;0.23503000
0000000;0.2450200000000000;0.2509200000000000;0.2489000000000000;0.25
08300000000000;0.2375100000000000;0.2398500000000000;0.24693000000000
0;0.2351100000000000;0.2313300000000000;0.2169100000000000;0.21780000
0000000;0.2176500000000000;0.2219700000000000;0.2301000000000000;0.23
45300000000000;0.2263700000000000;0.2234300000000000;0.22088000000000
0;0.2114600000000000;0.2203900000000000;0.2242200000000000;0.23047000
0000000;0.2316200000000000;0.2342000000000000;0.2239500000000000;0.22
79800000000000;0.2366000000000000;0.2341500000000000;0.22783000000000
0;0.2276500000000000;0.2308100000000000;0.2355900000000000;0.23582000
0000000;0.2310900000000000;0.2329400000000000;0.2339800000000000;0.23
44600000000000;0.2345600000000000;0.2298400000000000;0.23136000000000
0;0.2315100000000000;0.2261400000000000;0.2262800000000000;0.22712000
0000000;0.2287900000000000;0.2206400000000000;0.2139300000000000;0.21
41000000000000;0.2091300000000000;0.2134800000000000;0.21467000000000
0;0.2093900000000000;0.2173300000000000;0.2121600000000000;0.21147000
0000000;0.2213500000000000;0.2105700000000000;0.2126100000000000;0.21
90200000000000;0.2028100000000000;0.2175400000000000;0.21661000000000
0;0.2099100000000000;0.2161900000000000;0.2149400000000000;0.21613000
0000000;0.2187000000000000;0.2151400000000000;0.2172100000000000;0.21
77400000000000;0.2131300000000000;0.2163000000000000;0.21498000000000
0;0.2060700000000000;0.1741100000000000;0.2050200000000000;0.20881000
0000000;0.2093900000000000;0.2157300000000000;0.2129400000000000;0.20
58200000000000;0.2105200000000000;0.2100200000000000;0.20793000000000
0;0.2058400000000000;0.2066800000000000;0.2036500000000000;0.20741000
0000000;0.2001700000000000;0.1893600000000000;0.1983000000000000;0.20
35700000000000;0.1928300000000000;0.2076300000000000;0.20476000000000
0;0.1995100000000000;0.2046500000000000;0.2017800000000000;0.19991000
0000000;0.1880800000000000;0.2017400000000000;0.2058700000000000;0.19
95000000000000;0.2042700000000000;0.2038300000000000;0.17649000000000
0;0.2020700000000000;0.2002400000000000;0.1946400000000000;0.19874000
0000000;0.1927500000000000;0.1831600000000000;0.1849000000000000;0.18
23100000000000;0.1736700000000000;0.1697900000000000;0.15758000000000
0;0.1640500000000000;0.1510500000000000;0.1616200000000000;0.14931000
0000000;0.1560800000000000;0.1296700000000000;0.1383100000000000;0.11
21300000000000;0.0981430000000000;0.0752010000000000;0.086831000000
0000;0.0458640000000000;0.0311120000000000;0.0144850000000000;0.00
9476200000000000;0.003209300000000000;0.00096578000000000000;0.0012463
0000000000;5.0896000000000000e-06;6.2784000000000000e-06;6.1337000000000000e-08;6.1298000000000000e-06;2.9348000000000000e-06;2.7795000000000000e-07;1.0920000000000000e-05;1.6644000000000000e-05;0.6148000000000000e-10;4.4296000000000000e-10;7.6123000000000000e-29000000000000e-0219560000000000;0.00012743000000000000;8.4916000000000000e-98000000000000e-07;2.2726000000000000e-05;1.9673000000000000e-0444510000000000;0.00092326000000000000;0.00054474000000000000;28000000000000;0.003235700000000000;0.010707000000000000;0.01648



20000000000;0.009886000000000000;0.021569000000000000;0.028114000000000000;0.048055000000000000;0.066730000000000000;0.074234000000000000;0.081625000000000000;0.084124000000000000;0.079787000000000000;0.037491000000000000;0.014747000000000000;0.039071000000000000;0.026208000000000000;0.044239000000000000;0.072779000000000000;0.083460000000000000;0.094808000000000000;0.088344000000000000;0.089636000000000000;0.066892000000000000;0.054090000000000000;0.068157000000000000;0.060962000000000000;0.064715000000000000;0.076305000000000000;0.085528000000000000;0.083847000000000000;0.087779000000000000;0.088421000000000000;0.084869000000000000;0.091771000000000000;0.088320000000000000;0.090308000000000000;0.086281000000000000;0.087303000000000000;0.088422000000000000;0.088679000000000000;0.089390000000000000;0.088132000000000000;0.083369000000000000;0.083566000000000000;0.082912000000000000;0.075175000000000000;0.080776000000000000;0.079257000000000000;0.080597000000000000;0.073458000000000000;0.077905000000000000;0.077833000000000000;0.070175000000000000;0.072947000000000000;0.078174000000000000;0.075189000000000000;0.076631000000000000;0.074400000000000000;0.074727000000000000;0.073290000000000000;0.072140000000000000;0.069911000000000000;0.071034000000000000;0.066865000000000000;0.066143000000000000;0.067355000000000000;0.064138000000000000;0.063309000000000000;0.065551000000000000;0.062389000000000000;0.062534000000000000;0.060603000000000000;0.058193000000000000;0.058544000000000000;0.063189000000000000;0.057528000000000000;0.051489000000000000;0.055626000000000000;0.056231000000000000;0.057362000000000000;0.045366000000000000;0.050869000000000000;0.041150000000000000;0.046988000000000000;0.049724000000000000;0.048909000000000000;0.030514000000000000;0.043704000000000000;0.042128000000000000;0.030525000000000000;0.036748000000000000;0.040199000000000000;0.043726000000000000;0.033286000000000000;0.033504000000000000;0.027058000000000000;0.026358000000000000;0.032802000000000000;0.044725000000000000;0.014765000000000000;0.042926000000000000;0.020657000000000000;0.013523000000000000;0.024695000000000000;0.033157000000000000;0.024009000000000000;0.016635000000000000;0.016368000000000000;0.007999600000000000;0.005584000000000000;0.003495700000000000;0.002864700000000000;0.007032800000000000;0.001512400000000000;0.002206300000000000;0.000516440000000000;0.000368790000000000;4.119400000000000e-05;6.327900000000000e-07;1.741500000000000e-07;3.752100000000000e-07;5.346900000000000e-11;2.806600000000000e-13;1.037700000000000e-09;3.084200000000000e-11;1.584600000000000e-14;1.515100000000000e-18;1.070800000000000e-27;3.793300000000000e-22;1.706400000000000e-34;5.436900000000000e-31;2.266600000000000e-33;4.455600000000000e-28;5.759200000000000e-35;5.897000000000000e-34;1.110600000000000e-37;5.605600000000000e-29;3.837800000000000e-28;2.802600000000000e-45;3.871900000000000e-16;1.165700000000000e-16;8.929200000000000e-19;1.418600000000000e-19;1.303600000000000e-27;2.588000000000000e-25;1.104500000000000e-37;0;0;0;0;1.017800000000000e-29;7.101400000000000e-33;0;2.927300000000000e-42;1.123900000000000e-35;3.854900000000000e-26;5.605200000000000e-45;7.309400000000000e-22;6.092900000000000e-19;5.512100000000000e-21;2.343500000000000e-27;1.322400000000000e-23;1.675800000000000e-28;6.726200000000000e-44;0;2.700100000000000e-27;8.452800000000000e-24;4.036000000000000e-38;4.853200000000000e-34;3.925500000000000e-27;1.229500000000000e-16;3.659100000000000e-16;1.666500000000000e-12;6.822800000000000e-14;4.069500000000000e-18;00000000000e-10;2.078900000000000e-11;1.781400000000000e-75000000000e-06;2.153300000000000e-10;1.984900000000000e-74000000000e-05;1.170800000000000e-06;4.542500000000000e-72000000000e-05;0.000169740000000000;6.392200000000000e-0396630000000000;0.000250370000000000;0.000459060000000000;



0.000188600000000000;0.002698200000000000;0.000821830000000000;0.00
011237000000000000;0.002756600000000000;0.001274200000000000;0.0029316
0000000000;0.001097300000000000;0.005960600000000000;0.00657250000000
0000;0.001647900000000000;0.001467300000000000;0.005293500000000000;0
.002365500000000000;0.004654900000000000;0.007531300000000000;0.00035
67600000000000;0.000864990000000000;0.001354800000000000;0.007049500
00000000;0.0104070000000000;0.004328600000000000;0.007944200000000000
0;0.002926100000000000;0.006932000000000000;0.005623200000000000;0.00
064143000000000000;0.007594800000000000;0.006149100000000000;0.0025290
0000000000;0.002048700000000000;0.004259900000000000;0.00104460000000
0000;0.000292950000000000;0.006376100000000000;0.002945800000000000;
0.001769900000000000;0.006092800000000000;0.003664600000000000;0.0017
87600000000000;0.002408000000000000;0.000662660000000000;0.004451300
00000000;0.000932030000000000;0.000855240000000000;0.00229320000000
0000;0.009929400000000000;0.003062500000000000;0.005824600000000000;0
.011571000000000000;0.003360300000000000;0.003286900000000000;0.006745
700000000000;0.005696500000000000;0.009329400000000000;0.014163000000
0000;0.012645000000000000;0.009325200000000000;0.010730000000000000;0.0
081644000000000000;0.004281700000000000;0.002719700000000000;0.0004428
000000000000;0.000312800000000000;0.000137680000000000;0.0005023700
00000000;0.001624500000000000;0.000200660000000000;0.0003440400000000
0000;0.007362500000000000;0.003781600000000000;0.000740960000000000;
0.002630800000000000;0.010029000000000000;0.001236000000000000;0.00246
86000000000000;0.001229200000000000;0.005975800000000000;0.00288900000
000000;0.011223000000000000;0.008831000000000000;0.001233700000000000;
0.001794400000000000;0.003974600000000000;0.003956500000000000;1.6269
0000000000e-05;6.04960000000000e-
05;0.003548600000000000;0.004701400000000000;0.009147000000000000;0.0
034903000000000000;0.003572200000000000;0.008099800000000000;0.0036642
0000000000;0.005289200000000000;0.007259100000000000;0.00397700000000
0000;0.008538800000000000;0.005162400000000000;0.007565000000000000;0
.009955200000000000;0.009644600000000000;0.012638000000000000;0.004506
100000000000;0.007154700000000000;0.007354300000000000;0.013305000000
0000;0.010112000000000000;0.008781000000000000;0.011673000000000000;0.0
081181000000000000;0.011434000000000000;0.011267000000000000;0.008393800
00000000;0.012657000000000000;0.009916300000000000;0.012386000000000000
;0.011051000000000000;0.011335000000000000;0.012212000000000000;0.010520
0000000000;0.012383000000000000;0.012032000000000000;0.0119230000000000
0;0.012077000000000000;0.011598000000000000;0.012226000000000000;0.01152
300000000000;0.011217000000000000;0.009530500000000000;0.0091011000000
0000;0.009615400000000000;0.010616000000000000;0.009124500000000000;0.
010872000000000000;0.010928000000000000;0.008395100000000000;0.00870280
0000000000;0.010255000000000000;0.009228200000000000;0.0095145000000000
00;0.009732900000000000;0.010328000000000000;0.010425000000000000;0.009
5385000000000000;0.009531800000000000;0.011686000000000000;0.0103020000
000000;0.010016000000000000;0.010362000000000000;0.011549000000000000;0.
010663000000000000;0.010183000000000000;0.011042000000000000;0.010978000
0000000;0.010313000000000000;0.007946400000000000;0.004856900000000000
;0.008378900000000000;0.009490600000000000;0.009745800000000000;0.010
18800000000000;0.010937000000000000;0.010827000000000000;0.009413000000
000000;0.009273100000000000;0.010429000000000000;0.010751000000000000;0.
0000000000;0.008626000000000000;0.008892300000000000;0.010380
0000;0.009334100000000000;0.009033600000000000;0.00890410000000
008589100000000000;0.009164900000000000;0.00909180000000000000;0
800000000000;0.008849800000000000;0.007789100000000000;0.00890
00000;0.009898800000000000;0.009341400000000000;0.00827710000



000000;0.007786700000000000;0.009690800000000000;0.009540200000000000
;0.009626800000000000;0.007719000000000000;0.009006600000000000;0.008
8097000000000000;0.008856900000000000;0.008536500000000000;0.008019700
00000000;0.008124800000000000;0.007383900000000000;0.0067832000000000
00;0.006554300000000000;0.006792600000000000;0.006902800000000000;0.0
074983000000000000;0.007948700000000000;0.007950000000000000;0.0071560
0000000000;0.007007000000000000;0.006966500000000000;0.0068714000000
0000;0.007069900000000000;0.007374300000000000;0.007422800000000000;0
.007561300000000000;0.007647500000000000;0.007739900000000000;0.00776
79000000000000;0.007825300000000000;0.007699700000000000;0.00752800000
000000;0.007404900000000000;0.007450300000000000;0.007389400000000000
;0.007226300000000000;0.007119900000000000]

%AM15D 400-690 nm

x1

= [400;401;402;403;404;405;406;407;408;409;410;411;412;413;414;415;
416;417;418;419;420;421;422;423;424;425;426;427;428;429;430;431;43
2;433;434;435;436;437;438;439;440;441;442;443;444;445;446;447;448;
449;450;451;452;453;454;455;456;457;458;459;460;461;462;463;464;46
5;466;467;468;469;470;471;472;473;474;475;476;477;478;479;480;481;
482;483;484;485;486;487;488;489;490;491;492;493;494;495;496;497;49
8;499;500;501;502;503;504;505;506;507;508;509;510;511;512;513;514;
515;516;517;518;519;520;521;522;523;524;525;526;527;528;529;530;53
1;532;533;534;535;536;537;538;539;540;541;542;543;544;545;546;547;
548;549;550;551;552;553;554;555;556;557;558;559;560;561;562;563;56
4;565;566;567;568;569;570;571;572;573;574;575;576;577;578;579;580;
581;582;583;584;585;586;587;588;589;590;591;592;593;594;595;596;59
7;598;599;600;601;602;603;604;605;606;607;608;609;610;611;612;613;
614;615;616;617;618;619;620;621;622;623;624;625;626;627;628;629;63
0;631;632;633;634;635;636;637;638;639;640;641;642;643;644;645;646;
647;648;649;650;651;652;653;654;655;656;657;658;659;660;661;662;66
3;664;665;666;667;668;669;670;671;672;673;674;675;676;677;678;679;
680;681;682;683;684;685;686;687;688;689;690]

y1

= [0.8398900000000000;0.8769100000000000;0.9138700000000000;0.88211000
00000000;0.8984900000000000;0.8784900000000000;0.8587800000000000;0.84
54500000000000;0.8848800000000000;0.9471700000000000;0.80910000000000
0;0.9077000000000000;0.9668600000000000;0.9295100000000000;0.92134000
00000000;0.9556900000000000;0.9862800000000000;0.9639200000000000;0.92
39200000000000;0.9635400000000000;0.8846700000000000;1.00670000000000
;0.9949900000000000;0.9653100000000000;0.9618200000000000;0.993120000
0000000;0.9666700000000000;0.9355000000000000;0.9462500000000000;0.877
66000000000000;0.7013400000000000;0.6377900000000000;1.06280000000000
;0.9905000000000000;0.9165300000000000;1.0070000000000000;1.10610000000
000;1.1306000000000000;0.9936800000000000;0.9575300000000000;1.0993000
0000000;1.0859000000000000;1.1640000000000000;1.1823000000000000;1.15370
0000000000;1.1992000000000000;1.0766000000000000;1.2257000000000000;1.242
200000000000;1.2409000000000000;1.2881000000000000;1.3376000000000000;1.2
82200000000000;1.1854000000000000;1.2730000000000000;1.2655000000000000;1
.3088000000000000;1.3213000000000000;1.2946000000000000;1.28590000000000
00000000;1.3255000000000000;1.3392000000000000;1.34520000000000
550000000000;1.2905000000000000;1.3190000000000000;1.2616000000
31780000000000;1.3247000000000000;1.2749000000000000;1.29750000
1.3661000000000000;1.3144000000000000;1.3304000000000000;1.375500
0;1.3299000000000000;1.3392000000000000;1.3839000000000000;1.3586
000;1.3825000000000000;1.3836000000000000;1.3899000000000000;1.37



420000000000;1.349200000000;1.345700000000;1.091800000000;1.223500000000;1.325200000000;1.249200000000;1.396800000000;1.343500000000;1.281800000000;1.371900000000;1.340200000000;1.423800000000;1.354800000000;1.378800000000;1.342100000000;1.342900000000;1.339100000000;1.299000000000;1.299100000000;1.359700000000;1.268200000000;1.359800000000;1.415300000000;1.354800000000;1.321000000000;1.385000000000;1.349700000000;1.375300000000;1.412500000000;1.327700000000;1.300300000000;1.338500000000;1.351400000000;1.101700000000;1.260500000000;1.222200000000;1.334900000000;1.345200000000;1.376000000000;1.297600000000;1.396200000000;1.385900000000;1.347900000000;1.179500000000;1.350800000000;1.414200000000;1.359800000000;1.434800000000;1.409400000000;1.259000000000;1.349100000000;1.370100000000;1.429200000000;1.322900000000;1.389600000000;1.355800000000;1.309600000000;1.259500000000;1.371400000000;1.349300000000;1.397100000000;1.365700000000;1.353600000000;1.371700000000;1.333100000000;1.375200000000;1.364800000000;1.363900000000;1.392300000000;1.353300000000;1.380200000000;1.388300000000;1.365100000000;1.332100000000;1.361300000000;1.288500000000;1.311800000000;1.388500000000;1.322500000000;1.373100000000;1.346600000000;1.355500000000;1.282300000000;1.367300000000;1.355400000000;1.322800000000;1.324000000000;1.281000000000;1.353400000000;1.359500000000;1.352700000000;1.322500000000;1.311800000000;1.345200000000;1.304000000000;1.323000000000;1.345500000000;1.351800000000;1.372900000000;1.387200000000;1.384500000000;1.373700000000;1.340900000000;1.370800000000;1.340300000000;1.158200000000;1.231600000000;1.317100000000;1.290000000000;1.308600000000;1.302900000000;1.287000000000;1.326000000000;1.330300000000;1.314200000000;1.314500000000;1.327800000000;1.312300000000;1.292800000000;1.320500000000;1.343900000000;1.341800000000;1.335300000000;1.343400000000;1.339200000000;1.329200000000;1.323700000000;1.317000000000;1.337000000000;1.318200000000;1.278300000000;1.325400000000;1.290600000000;1.274400000000;1.322800000000;1.329200000000;1.329900000000;1.335900000000;1.288200000000;1.279300000000;1.275100000000;1.266700000000;1.265500000000;1.302200000000;1.232800000000;1.275800000000;1.258900000000;1.279900000000;1.232700000000;1.311000000000;1.290700000000;1.306500000000;1.276800000000;1.320400000000;1.329200000000;1.323800000000;1.296200000000;1.297000000000;1.299500000000;1.313000000000;1.307400000000;1.317000000000;1.279700000000;1.274400000000;1.262500000000;1.223400000000;1.229900000000;1.307100000000;1.255800000000;1.295000000000;1.280700000000;1.222000000000;1.072700000000;1.121800000000;1.254000000000;1.258600000000;1.266800000000;1.261800000000;1.251800000000;1.253900000000;1.264700000000;1.287100000000;1.286000000000;1.276700000000;1.281000000000;1.303200000000;1.285300000000;1.282900000000;1.265100000000;1.276000000000;1.274200000000;1.263900000000;1.278600000000;1.266900000000;1.273700000000;1.262900000000;1.265000000000;1.260000000000;1.266200000000;1.252600000000;1.244500000000;1.200000000000;1.217400000000;0.882850000000;1.019500000000;0000000000;1.074600000000]



%AM15D 690-1150 nm

x2

= [690;691;692;693;694;695;696;697;698;699;700;701;702;703;704;705;
706;707;708;709;710;711;712;713;714;715;716;717;718;719;720;721;72
2;723;724;725;726;727;728;729;730;731;732;733;734;735;736;737;738;
739;740;741;742;743;744;745;746;747;748;749;750;751;752;753;754;75
5;756;757;758;759;760;761;762;763;764;765;766;767;768;769;770;771;
772;773;774;775;776;777;778;779;780;781;782;783;784;785;786;787;78
8;789;790;791;792;793;794;795;796;797;798;799;800;801;802;803;804;
805;806;807;808;809;810;811;812;813;814;815;816;817;818;819;820;82
1;822;823;824;825;826;827;828;829;830;831;832;833;834;835;836;837;
838;839;840;841;842;843;844;845;846;847;848;849;850;851;852;853;85
4;855;856;857;858;859;860;861;862;863;864;865;866;867;868;869;870;
871;872;873;874;875;876;877;878;879;880;881;882;883;884;885;886;88
7;888;889;890;891;892;893;894;895;896;897;898;899;900;901;902;903;
904;905;906;907;908;909;910;911;912;913;914;915;916;917;918;919;92
0;921;922;923;924;925;926;927;928;929;930;931;932;933;934;935;936;
937;938;939;940;941;942;943;944;945;946;947;948;949;950;951;952;95
3;954;955;956;957;958;959;960;961;962;963;964;965;966;967;968;969;
970;971;972;973;974;975;976;977;978;979;980;981;982;983;984;985;98
6;987;988;989;990;991;992;993;994;995;996;997;998;999;1000;1001;10
02;1003;1004;1005;1006;1007;1008;1009;1010;1011;1012;1013;1014;101
5;1016;1017;1018;1019;1020;1021;1022;1023;1024;1025;1026;1027;1028
;1029;1030;1031;1032;1033;1034;1035;1036;1037;1038;1039;1040;1041;
1042;1043;1044;1045;1046;1047;1048;1049;1050;1051;1052;1053;1054;1
055;1056;1057;1058;1059;1060;1061;1062;1063;1064;1065;1066;1067;10
68;1069;1070;1071;1072;1073;1074;1075;1076;1077;1078;1079;1080;108
1;1082;1083;1084;1085;1086;1087;1088;1089;1090;1091;1092;1093;1094
;1095;1096;1097;1098;1099;1100;1101;1102;1103;1104;1105;1106;1107;
1108;1109;1110;1111;1112;1113;1114;1115;1116;1117;1118;1119;1120;1
121;1122;1123;1124;1125;1126;1127;1128;1129;1130;1131;1132;1133;11
34;1135;1136;1137;1138;1139;1140;1141;1142;1143;1144;1145;1146;114
7;1148;1149;1150]

y2

= [1.074600000000000;1.120100000000000;1.151600000000000;1.14460000000
000;1.131800000000000;1.153800000000000;1.151300000000000;1.215100000
00000;1.196100000000000;1.172100000000000;1.163600000000000;1.1489000
000000;1.150000000000000;1.156700000000000;1.186400000000000;1.19890
00000000;1.192500000000000;1.187500000000000;1.183900000000000;1.188
0000000000;1.195400000000000;1.193400000000000;1.185600000000000;1.1
71900000000000;1.182300000000000;1.142800000000000;1.154800000000000;1
.008100000000000;0.938730000000000;0.842740000000000;0.8994000000000
000;0.989670000000000;1.128100000000000;1.042300000000000;0.96305000
000000;0.947410000000000;0.986380000000000;0.989880000000000;0.94
96800000000000;0.955030000000000;1.029400000000000;0.977020000000000
;1.052000000000000;1.090100000000000;1.126100000000000;1.110100000000
00;1.099400000000000;1.097800000000000;1.118400000000000;1.0855000000
0000;1.111900000000000;1.107800000000000;1.108400000000000;1.13160000
000000;1.140800000000000;1.140400000000000;1.138100000000000;1.138900
0;1.132300000000000;1.128600000000000;1.127300000000000;1.1224
000;1.126500000000000;1.121000000000000;1.135300000000000;1.13
00000;1.118500000000000;1.117600000000000;1.124600000000000;1.
0000000;0.247160000000000;0.143280000000000;0.6349100000000
2170000000000;0.498850000000000;0.633770000000000;0.7508000
0;0.895740000000000;1.022200000000000;1.034700000000000;1.064



60000000000;1.07160000000000;1.08020000000000;1.07970000000000;1.80000000000000;1.08010000000000;1.08270000000000;1.07640000000000;1.07540000000000;1.08030000000000;1.06870000000000;1.06620000000000;1.07140000000000;1.06720000000000;1.06020000000000;1.06490000000000;1.06560000000000;1.05300000000000;1.03990000000000;1.03590000000000;1.00450000000000;1.01790000000000;1.00840000000000;1.00150000000000;1.01010000000000;1.00660000000000;0.98985000000000;1.00570000000000;1.02450000000000;1.00480000000000;0.98859000000000;0.99978000000000;1.00110000000000;0.98288000000000;0.99452000000000;0.97270000000000;1.01220000000000;1.00180000000000;0.99844000000000;0.97353000000000;0.97488000000000;0.97273000000000;0.94882000000000;0.93236000000000;0.83681000000000;0.82927000000000;0.77171000000000;0.78984000000000;0.76299000000000;0.83844000000000;0.79899000000000;0.92292000000000;0.88081000000000;0.62576000000000;0.86619000000000;0.89752000000000;0.86530000000000;0.91178000000000;0.78870000000000;0.86135000000000;0.84930000000000;0.85666000000000;0.82961000000000;0.88622000000000;0.86608000000000;0.92917000000000;0.90135000000000;0.93493000000000;0.92585000000000;0.92783000000000;0.94124000000000;0.93626000000000;0.92411000000000;0.93171000000000;0.91434000000000;0.94226000000000;0.94447000000000;0.91947000000000;0.92010000000000;0.91447000000000;0.82900000000000;0.90454000000000;0.89942000000000;0.89540000000000;0.79000000000000;0.84746000000000;0.90343000000000;0.92059000000000;0.92094000000000;0.92081000000000;0.91764000000000;0.91648000000000;0.92367000000000;0.92934000000000;0.90956000000000;0.89487000000000;0.78882000000000;0.85066000000000;0.89140000000000;0.88252000000000;0.89933000000000;0.88671000000000;0.89887000000000;0.88999000000000;0.87451000000000;0.86204000000000;0.88625000000000;0.88948000000000;0.88607000000000;0.87144000000000;0.87434000000000;0.84563000000000;0.86787000000000;0.86494000000000;0.86859000000000;0.87913000000000;0.84515000000000;0.84799000000000;0.85899000000000;0.87041000000000;0.86078000000000;0.86255000000000;0.84688000000000;0.81412000000000;0.79413000000000;0.75956000000000;0.71265000000000;0.62310000000000;0.67137000000000;0.51461000000000;0.69429000000000;0.56162000000000;0.62500000000000;0.64483000000000;0.78862000000000;0.76337000000000;0.72502000000000;0.59833000000000;0.61091000000000;0.65912000000000;0.58553000000000;0.62580000000000;0.64508000000000;0.58906000000000;0.58740000000000;0.63550000000000;0.54099000000000;0.68350000000000;0.55612000000000;0.69161000000000;0.69657000000000;0.73004000000000;0.65584000000000;0.69698000000000;0.67571000000000;0.66621000000000;0.65875000000000;0.73684000000000;0.55363000000000;0.51792000000000;0.40679000000000;0.38540000000000;0.28386000000000;0.23459000000000;0.13604000000000;0.23690000000000;0.15267000000000;0.15453000000000;0.18962000000000;0.37591000000000;0.44411000000000;0.35071000000000;0.38192000000000;0.26289000000000;0.26987000000000;0.34729000000000;0.18409000000000;0.35010000000000;0.25911000000000;0.46514000000000;0.13944000000000;0.45563000000000;0.25418000000000;0.32442000000000;0.39988000000000;0.32204000000000;0.30996000000000;0.25591000000000;0.43453000000000;0.39685000000000;0.43481000000000;0.41664000000000;0.47585000000000;0.43242000000000;0.47469000000000;0.47377000;0.47353000000000;0.61301000000000;0.64480000000000;0.67059000000000;0.64629000000000;0.57081000000000;0.54170000000000;0.55536000000000;0.53872000000000;0.60084



0000000000;0.5790300000000000;0.6004600000000000;0.5694100000000000;0
.6705800000000000;0.6510200000000000;0.6291500000000000;0.692900000000
0000;0.6473400000000000;0.7055300000000000;0.6948900000000000;0.69059
0000000000;0.7039100000000000;0.6884300000000000;0.7083300000000000;0
.7059700000000000;0.6932500000000000;0.7089100000000000;0.706730000000
0000;0.7040900000000000;0.6955500000000000;0.6948100000000000;0.69455
0000000000;0.6915900000000000;0.7001300000000000;0.6849800000000000;0
.6908600000000000;0.6805600000000000;0.6414000000000000;0.670470000000
0000;0.6846300000000000;0.6840700000000000;0.6774200000000000;0.67695
0000000000;0.6803400000000000;0.6766700000000000;0.6755600000000000;0
.6784800000000000;0.6667600000000000;0.6697600000000000;0.662370000000
0000;0.6726300000000000;0.6488000000000000;0.6583900000000000;0.66107
0000000000;0.6498000000000000;0.6549000000000000;0.6507700000000000;0
.6572700000000000;0.6562500000000000;0.6531800000000000;0.653980000000
0000;0.6468700000000000;0.6509200000000000;0.6479900000000000;0.64852
0000000000;0.6375100000000000;0.6413600000000000;0.6434800000000000;0
.6432300000000000;0.6366400000000000;0.6336100000000000;0.638020000000
0000;0.6336600000000000;0.6337900000000000;0.6340600000000000;0.62773
0000000000;0.6306700000000000;0.6271200000000000;0.6107800000000000;0
.6200800000000000;0.6255900000000000;0.6220600000000000;0.618020000000
0000;0.6186200000000000;0.6148700000000000;0.6130200000000000;0.61048
0000000000;0.6124200000000000;0.6105500000000000;0.6091000000000000;0
.6028600000000000;0.5845300000000000;0.6007300000000000;0.586940000000
0000;0.5978200000000000;0.5881500000000000;0.5972200000000000;0.59461
0000000000;0.5833000000000000;0.5863700000000000;0.5856100000000000;0
.5542800000000000;0.5717800000000000;0.5830400000000000;0.581940000000
0000;0.5708600000000000;0.5878000000000000;0.5605400000000000;0.58141
0000000000;0.5717500000000000;0.5707600000000000;0.5721000000000000;0
.5651900000000000;0.5497300000000000;0.5577300000000000;0.566030000000
0000;0.5477500000000000;0.5616300000000000;0.5249600000000000;0.53685
0000000000;0.5615900000000000;0.5485600000000000;0.5265600000000000;0
.5572200000000000;0.5504800000000000;0.4841700000000000;0.511200000000
0000;0.4936300000000000;0.4773100000000000;0.5480500000000000;0.47709
0000000000;0.4816100000000000;0.4611300000000000;0.4716900000000000;0
.4451300000000000;0.4429100000000000;0.4441200000000000;0.480650000000
0000;0.3784000000000000;0.4586600000000000;0.3951700000000000;0.39249
0000000000;0.4549600000000000;0.3157200000000000;0.3933000000000000;0
.2559900000000000;0.2857600000000000;0.2383300000000000;0.192230000000
0000;0.0761640000000000;0.2076300000000000;0.1082100000000000;0.1356
2000000000;0.1775300000000000;0.0781590000000000;0.1225500000000000
;0.1039700000000000;0.1379400000000000;0.0493940000000000;0.15032000
000000;0.0949460000000000;0.1013300000000000;0.0675680000000000;0.
2820100000000000;0.2235900000000000;0.1466100000000000;0.039988000000
0000;0.0148190000000000;0.1232000000000000;0.2747200000000000;0.1942
8000000000;0.2848400000000000;0.2444700000000000;0.1848600000000000;
0.2148100000000000;0.2975800000000000;0.1084300000000000;0.1397600000
0000;0.1508500000000000;0.0567150000000000;0.2589800000000000;0.208
940000000000;0.1164800000000000]

melewati Fresnel dan Hot mirror

8*y
6*y
4*y
2*y



```

y8 = 1*y1
y9 = 0.8*y1
y10 = 0.6*y1
y11 = 0.4*y1
y12 = 0.2*y1

```

```

y13 = 1*y2
y14 = 0.8*y2
y15 = 0.6*y2
y16 = 0.4*y2
y17 = 0.2*y2

```

```

figure
plot(x,y3,'r',x,y4,'b',x,y5,'g',x,y6,'y',x,y7,'m')
xlabel('Wavelength(nm)')
ylabel('Spectral Irradiance (Wm-2nm-1)')
title('AM1.5 Direct (ASTMG 173)')
axis([0 4000 0 1.5])
grid on
hold off

```

```

figure
subplot(2,1,1),plot(x1,y8,'r',x1,y9,'b',x1,y10,'g',x1,y11,'y',x1,y
12,'m')
xlabel('Wavelength (nm)')
ylabel('Spectral Irradiance (Wm-2nm-1)')
title('HM-Trans-PV 400-690 (nm)')
axis([400 690 0 1.5])
grid on
subplot(2,1,2),plot(x2,y13,'r',x2,y14,'b',x2,y15,'g',x2,y16,'y',x2
,y17,'m')
xlabel('Wavelength (nm)')
ylabel('Spectral Irradiance (Wm-2nm-1)')
title('HM-Ref-TEG 690-1150 (nm)')
axis([690 1150 0 1.5])
grid on
hold off

```

```

%Setelah melewati Fresnel dan Hot mirror

```

```

y18 = 0.92*y3
y19 = 0.92*y4
y20 = 0.92*y5
y21 = 0.92*y6
y22 = 0.92*y7

```

```

y23 = 0.92*0.90*y8
y24 = 0.92*0.90*y9
y25 = 0.92*0.90*y10

```

```

.92*0.90*y11
.92*0.90*y12

```

```

.92*0.95*y13
.92*0.95*y14
.92*0.95*y15

```



```
y31 = 0.92*0.95*y16
y32 = 0.92*0.95*y17
```

```
figure
plot(x,y18,'r',x,y19,'b',x,y20,'g',x,y21,'y',x,y22,'m')
xlabel('Wavelength(nm)')
ylabel('Spectral Irradiance (Wm-2nm-1)')
title('AM1.5 Direct (ASTMG 173)')
axis([0 4000 0 1.5])
grid on
hold off
```

```
figure
subplot(2,1,1),plot(x1,y23,'r',x1,y24,'b',x1,y25,'g',x1,y26,'y',x1
,y27,'m')
xlabel('Wavelength (nm)')
ylabel('Spectral Irradiance (Wm-2nm-1)')
title('HM-Trans-PV 400-690 (nm)')
axis([400 690 0 1.5])
grid on
subplot(2,1,2),plot(x2,y28,'r',x2,y29,'b',x2,y30,'g',x2,y31,'y',x2
,y32,'m')
xlabel('Wavelength (nm)')
ylabel('Spectral Irradiance (Wm-2nm-1)')
title('HM-Ref-TEG 690-1150 (nm)')
axis([690 1150 0 1.5])
grid on
hold off
```

```
a = trapz(x,y3)
b = trapz(x,y4)
c = trapz(x,y5)
d = trapz(x,y6)
e = trapz(x,y7)
a1 = trapz(x,y18)
b1 = trapz(x,y19)
c1 = trapz(x,y20)
d1 = trapz(x,y21)
e1 = trapz(x,y22)
```

```
%Energi transmision hot mirror
```

```
TR1 = trapz(x1,y23)
TR2 = trapz(x1,y24)
TR3 = trapz(x1,y25)
TR4 = trapz(x1,y26)
TR5 = trapz(x1,y27)
```

```
%Energi reflection hot mirror
```

```
RF1 = trapz(x2,y28)
RF2 = trapz(x2,y29)
RF3 = trapz(x2,y30)
RF4 = trapz(x2,y31)
RF5 = trapz(x2,y32)
```



B. Syntax Simulasi PV

```
%syntax simulasi PV
figure
hold on
plot(Vpv,Ipv,'r')
title('Photovoltaic Modul I-V Curve')
xlabel('Voltage (V)')
yyaxis left
ylabel('Current (A)')
axis([0 0.6 0 0.3])
grid on
hold on
plot(Vpv,Ppv,'b')
title('Photovoltaic Modul P-V Curve')
xlabel('Voltage (V)')
yyaxis right
ylabel('Power (W)')
axis([0 0.6 0 0.3])
grid on
hold off

% I-V variasi temperatur
figure
hold on
plot(Vpv2,Ipv2,'r',Vpv3,Ipv3,'b',Vpv4,Ipv4,'g')
title('PV Modul I-V Curve')
xlabel('Voltage (V)')
ylabel('Current (A)')
axis([0 0.6 0 0.3])
grid on
hold on

% P-V variasi temperatur
figure
hold on
plot(Vpv2,Ppv2,'r',Vpv3,Ppv3,'b',Vpv4,Ppv4,'g')
title('PV Modul P-V Curve')
xlabel('Voltage (V)')
ylabel('Power (W)')
axis([0 0.6 0 0.3])
grid on
hold off
```



C. Syntax Simulasi TEG

```
%syntax simulasi TEG
figure
hold on
grid on
yyaxis left
plot(Iteg,Vteg,'r')
yyaxis right
plot(Iteg,Pteg,'b')
yyaxis left
title('TEG Modul Curve')
xlabel('Current (A)')
ylabel('Voltage (V)')
yyaxis right
ylabel('Power(P)')
hold off

%fungsi kuadrat
y = fit( Iteg, Pteg, 'poly2', 'Normalize', 'on' );
figure
hold on
grid on
plot(y)
title('TEG Modul I-V Curve')
xlabel('Current (A)')
ylabel('Power(P)')
hold off

%I-V Variasi Intensitas
figure
hold on
grid on
plot(Iteg,Vteg,'m')
plot(Iteg1,Vteg1,'y')
plot(Iteg2,Vteg2,'g')
plot(Iteg3,Vteg3,'b')
plot(Iteg4,Vteg4,'r')
title('TEG Modul I-V Curve')
xlabel('Current (A)')
ylabel('Power(P)')
hold off

%I-V Variasi Temperatur
figure
hold on
grid on
plot(Iteg,Pteg,'m')
plot(Iteg1,Pteg1,'y')
plot(Iteg2,Pteg2,'g')
plot(Iteg3,Pteg3,'b')
plot(Iteg4,Pteg4,'r')
title('TEG Modul I-V Curve')
xlabel('Current (A)')
ylabel('Power(P)')
```



```
hold off

y = fit( Iteg, Pteg, 'poly2', 'Normalize', 'on' );
y1 = fit( Iteg1, Pteg1, 'poly2', 'Normalize', 'on' );
y2 = fit( Iteg2, Pteg2, 'poly2', 'Normalize', 'on' );
y3 = fit( Iteg3, Pteg3, 'poly2', 'Normalize', 'on' );
y4 = fit( Iteg4, Pteg4, 'poly2', 'Normalize', 'on' );
figure
hold on
grid on
plot(y, 'm')
plot(y1, 'y')
plot(y2, 'g')
plot(y3, 'b')
plot(y4, 'r')
grid on
title('TEG Modul I-V Curve')
xlabel('Current (A)')
ylabel('Voltage (V)')
hold off
```

