

```
In[ ]:= (*Definetheparameters*)
```

```
X1 = 0;  
X2 = 2;  
Y1 = X2 + 0.01;  
Y2 = 30 + 0.01;  
n = (X2 - X1) * 1000 + 1;  
m = (Y2 - Y1) * 100 + 1;  
hx = (X2 - X1) / (n - 1);  
hy = (Y2 - Y1) / (m - 1);  
x = Table[X1 + i * hx, {i, 0, n - 1}];  
y = Table[Y1 + i * hy, {i, 0, m - 1}];
```

```
In[ ]:= (*Definetestfunctions*)
```

```
fV1 = 0.22; m1 = 0.78; gamma1 = 0.15;  
fV2 = 0.19; m2 = 1.46; gamma2 = 0.4;  
fV3 = 0.14; m3 = 1.72; gamma3 = 0.25;  
fV4 = 0.14;  
m4 = 1.90;  
gamma4 = 0.1;
```

```
In[ ]:= (*DefinetheFunction*)
```

```
f[x_, M_, G_, F_] := F^2 * ((M^4 + M^2 * G^2) / (24 * Pi * ((x - M^2)^2 + M^2 * G^2)))  
f1 = f[x, m1, gamma1, 1];  
f2 = f[x, m2, gamma2, 1];  
f3 = f[x, m3, gamma3, 1];  
f4 = f[x, m4, gamma4, 1];  
F = f1 + f2 + f3 + f4;
```

```

In[ ]:= (*Definethetrapzfunction*)
trapz[y, x] := Module[{
  ExternalEvaluate["Python", "Executable" → "/home/zhangxinanaconda3bin/python"],
  StringTemplate["\nimport numpy as np;\nprint(np.trapz(`MMAy`, `MMAx`));\n"] [
    <|"MMAy" → ExportStringy, "PythonExpression"],
    "MMAx" → ExportStringx, "PythonExpression"]|>]]]
trapzQ[y, x, F, m] := Module[{
  ExternalEvaluate["Python", "Executable" → "/home/zhangxinanaconda3bin/python"],
  StringTemplate["\nimport numpy as
    np;\ny=np.array(`MMAy`);\nx=np.array(`MMAx`);\nF=np.array(`MMAF`);\nm=int(
    `MMAm`);\nG=[];\nfor i in range(m):\n
    G.append(np.trapz(1 / (y[i] - x) * F, x));\nprint(G);\n"] [
    <|"MMAy" → ExportStringy, "PythonExpression"], "MMAx" → ExportStringx,
    "PythonExpression"], "MMAF" → ExportStringF, "PythonExpression"],
    "MMAm" → ExportStringm, "PythonExpression"]|>]]]
trapzA[Aphi, y, n] := Module[{
  ExternalEvaluate["Python", "Executable" → "/home/zhangxinanaconda3bin/python"],
  StringTemplate["\nimport numpy as
    np\nAphi=np.array(`MMAAphi`);\ny=np.array(`MMAy`);\nn=int(`MMAn`);\nA
    = np.zeros((n, n))\nfor i in range(n):\n    for j in
    range(n):\n        A[i, j] = trapz(Aphi[:, i] * Aphi[:, j], y)\nA\n"] [
    <|"MMAAphi" → ExportString[Aphi "PythonExpression"], "MMAy" →
    ExportStringy, "PythonExpression"],
    "MMAn" → ExportStringn, "PythonExpression"]|>]]]

```

```

In[ ]:= (*CalculateG1andG2*)
F1 = f1;
G1 = trapzQ[y, x, F1, m];
F2 = x - x;
G2 = trapzQ[y, x, F2, m];
B1 = 1;
B2 = 2;
XD = 1.01;
b1 = XD * B1;
b2 = XD * B2;
fExact = B1 * F1 + B2 * F2;
fDelta = b1 * F1 + b2 * F2;

{0.10415162342764292 0.10156536748962079 0.09976191607965859 \

> 0.09828925302188793 0.09700456065269625 0.09584360271646902 \

> 0.09477174159853366 0.09376805498444263 0.0928188716379043 \

```

> 0.09191472483358655 0.09104875924812637 0.09021583031022619\
> 0.0894119630397994 0.08863401055130246 0.0878794296782202\
> 0.08714612847440621 0.08643235953584967 0.08573664349680647\
> 0.08505771296296195 0.08439447063054925 0.08374595746781584\
> 0.08311132817250602 0.08248983198192338 0.08188079748210553\
> 0.08128362044710656 0.08069775400368101 0.08012270060150574\
> 0.07955800540039612 0.07900325078061562 0.07845805175149811\
> 0.07792205208469707 0.07739492103658133 0.07687635055315634\
> 0.0763660528729128 0.07586375845995665 0.07536921421293862\
> 0.07488218190560589 0.07440243682292282 0.07392976656316272\
> 0.0734639699815304 0.07300485625502814 0.07255224405163585\
> 0.07210596078961294 0.07166584197496531 0.07123173060696358\
> 0.07080347664311876 0.07038093651628592 0.06996397269761925\
> 0.06955245329998531 0.0691462517171828 0.06874524629494437\
> 0.06834932003022584 0.06795836029574141 0.06757225858708675\
> 0.06719091029012321 0.06681421446657848 0.06644207365606405\
> 0.06607439369291981 0.06571108353647875 0.06535205511350417\
> 0.06499722317168899 0.0646465051432283 0.06429982101758108\
> 0.06395709322263074 0.0636182465135343 0.06328320786862388\
> 0.06295190639178508 0.06262427322079579 0.06230024144115648\
> 0.06197974600498904 0.061662723654619576 0.06134911285049658\
> 0.06103885370312675 0.06073188790873942 0.060428158688415584\

> 0.06012761073044007, 0.059830190135656276 0.05953584436562108 \

> 0.05924452219337401, 0.058956173656650124 0.05867075001337928 \

> 0.058388203699327526 0.05810848828774658 0.05783155845090831 \

> 0.05755736992341016 0.057285879467146035 0.0570170448378446 \

> 0.05675082475308432 0.05648717886170102 0.0562260677145093 \

> 0.055967452736265154 0.05571129619880163 0.05545756119527413 \

> 0.055206211615456274 0.05495721212203106 0.0547105281278254 \

> 0.0544661257739401, 0.05422397190872944 0.053984034067588255 \

> 0.053746280453506455 0.053510679918353704 0.05327720194485879 \

> 0.05304581662925096 0.052816494664531796 0.05258920732434852 \

> 0.05236392644744069 0.052140624422634806 0.05191927417436163 \

> 0.05169984914867331, 0.05148232329973816 0.05126667107679249 \

> 0.05105286741152958 0.05084088770590742 0.050630707820357265 \

> 0.050422304062376695 0.05021565317549084 0.05001073232856713 \

> 0.049807519105468816 0.04960599149503417, 0.04940612788136805 \

> 0.0492079070344337, 0.04901130810093306 0.048816310595464416 \

> 0.04862289439194685 0.04843103971530137, 0.04824072713337896 \

> 0.048051937549126435 0.04786465219298145 0.04767885261548799 \

> 0.04749452068012461, 0.047311638556337576 0.04713018871277178 \

> 0.04695015391069223 0.04677151719758955 0.0465942619009631 \

> 0.04641837162227545 0.04624383023107253 0.04607062185926356 \

> 0.045898730895555656 0.04572814198003772 0.04555883999890873 \

> 0.04539081007934567, 0.04522403758450645 0.04505850810866362 \

> 0.044894207472464344 0.044731121718313 0.044569237105871955\
> 0.0444085401076774 0.044249017404866094 0.044090655883009956\
> 0.04393344262805486 0.04377736492236062 0.04362241024083906\
> 0.04346856624718702 0.04331582079021174 0.043164161900245475\
> 0.04301357778564697 0.04286405682938719 0.04271558758571668\
> 0.04256815877691224 0.042421759290100704 0.04227637817415749\
> 0.04213200463667775 0.041988628041018196 0.04184623790340736\
> 0.04170482389012264 0.04156437581473203 0.041424883635398806\
> 0.04128633745224749 0.041148727504789255 0.04101204416940535\
> 0.04087627795688667 0.04074141951002831 0.04060745960127719\
> 0.04047438913043185 0.04034219912239246 0.04021088072496014\
> 0.04008042520668407 0.039950823954755285 0.03982206847294571\
> 0.039694150379591495 0.03956706140561933 0.03944079339261478\
> 0.03931533829093147 0.03919068815783996 0.039066835155715664\
> 0.038943771550264426 0.038821489708785066 0.03869998209846784\
> 0.03857924128472797 0.03845925992957343 0.038340030790006\
> 0.03822154671645491 0.03810380065124219 0.037986785627078995\
> 0.03787049476559219 0.03775492127588034 0.03764005845309859\
> 0.03752589967707144 0.037412438410933266 0.037299668199795244\
> 0.037187582669438723 0.03707617552503395 0.03696544054988375\
> 0.036855371604191695 0.03674596262385382 0.03663720761927378\
> 0.036529100674200676 0.03642163594458891 0.03631480765747995\

> 0.03620861010990511, 0.03610303766780908 0.03599808476499376\
> 0.035893745902081796 0.035790015645499454 0.03568688862647852\
> 0.035584359540076556 0.03548242314421532 0.03538107425873686\
> 0.035280307764476895 0.03518011860235513 0.03508050177248214\
> 0.03498145233328238 0.03488296540063313 0.03478503614701893\
> 0.03468765980070108 0.03459083164490214 0.034494547017004905\
> 0.034398801307765535 0.03430358996054072 0.03420890847052845\
> 0.034114752384022035 0.034021117297677324 0.03392799885779268\
> 0.033835392759601395 0.03374329474657656 0.03365170060974773\
> 0.033560606187029586 0.03347000736256195 0.0333799000660612\
> 0.033290280272182726 0.03320114399989417 0.03311248731185943\
> 0.03302430631383295 0.03293659715406423 0.03284935602271242\
> 0.03276257915127061 0.03267626281199976 0.03259040331737214\
> 0.03250499701952381 0.03242004030971632 0.03233552961780722\
> 0.032251461411729264 0.03216783219697812 0.03208463851610855\
> 0.032001876948238625 0.03191954410856216 0.03183763664786891\
> 0.031756151252072574 0.03167508464174637 0.03159443357166609\
> 0.031514194830360366 0.031434365239668235 0.03135494165430365\
> 0.03127592096142694 0.031197300080222954 0.031119075961486022\
> 0.03104124558721123 0.030963805970192253 0.030886754153625438\
> 0.030810087210719966 0.030733802244314216 0.030657896386497914\
> 0.030582366798240272 0.030507210669023697 0.03043242521648327\
> 0.030358007686051628 0.03028395535060937 0.030210265510140683

> 0.03013693549139432, 0.030063962647549562, 0.029991344357887393\
> 0.029919078027466475, 0.029847161086804068, 0.02977559099156175\
> 0.02970436522223579, 0.029633481283852105, 0.029562936705665822\
> 0.029492729040865272, 0.029422855866280292, 0.029353314782094943\
> 0.029284103411564323, 0.029215219400735622, 0.02914666041817325\
> 0.029078424154687924, 0.0290105083230697, 0.028942910657824977\
> 0.028875628914917142, 0.028808660871511127, 0.028742004325721472\
> 0.028675657096364198, 0.028609617022712024, 0.028543881964253275\
> 0.02847844980045407, 0.02841331843052402, 0.02834848577318511\
> 0.028283949766443987, 0.028219708367367338, 0.028155759551860515\
> 0.02809210131444922, 0.028028731668064282, 0.02796564864382937\
> 0.027902850290851766, 0.027840334676015946, 0.027778099883780064\
> 0.02771614401597528, 0.0276544651916078, 0.027593061546663637\
> 0.02753193123391614, 0.027471072422736022, 0.027410483298904116\
> 0.027350162064426586, 0.027290106937352676, 0.027230316151594984\
> 0.02717078795675204, 0.027111520617933434, 0.027052512415587177\
> 0.02699376164532944, 0.026935266617776538, 0.026877025658379225\
> 0.026819037107259074, 0.0267612993190472, 0.02670381066272497\
> 0.026646569521466903, 0.026589574292485627, 0.026532823386878915\
> 0.02647631522947863, 0.026420048258701763, 0.02636402092640338\
> 0.026308231697731443, 0.026252679050983607, 0.02619736147746582\
> 0.026142277481352737, 0.02608742557955003, 0.026032804301558368

> 0.025978412189339224 0.025924247797182384 0.02587030969157513\
> 0.025816596451073138 0.02576310666617298 0.025709838939186297\
> 0.025656791884115532 0.025603964126531254 0.025551354303451027\
> 0.025498961063219826 0.02544678306539192 0.02539481898061431\
> 0.02534306749051153 0.025291527287571964 0.025240197075035553\
> 0.025189075566782952 0.025138161487225936 0.025087453571199323\
> 0.02503695056385413 0.02498665122055207 0.024936554306761376\
> 0.024886658597953883 0.02483696287950336 0.024787465946585128\
> 0.024738166604076853 0.024689063666460603 0.024640155957726045\
> 0.024591442311274858 0.024542921569826265 0.024494592585323754\
> 0.02444645421884286 0.024398505340500146 0.02435074482936317\
> 0.024303171573361617 0.02425578446919949 0.024208582422268254\
> 0.024161564346561155 0.024114729164588428 0.024068075807293605\
> 0.024021603213970774 0.02397531033218279 0.02392919611768052\
> 0.023883259534322965 0.02383749955399838 0.02379191515654624\
> 0.02374650532968024 0.02370126906891206 0.02365620537747611\
> 0.023611313266255114 0.02356659175370656 0.023522039865790018\
> 0.02347765663589525 0.02343344110477122 0.02338939232045586\
> 0.023345509338206692 0.023301791220432168 0.023258237036623903\
> 0.023214845863289587 0.023171616783886725 0.023128548888757088\
> 0.02308564127506193 0.023042893046717916 0.02300030331433384\
> 0.022957871195147955 0.022915595812966073 0.022873476298100385\
> 0.022831511787308894 0.02278970142373557 0.022748044356851183\

> 0.022706539742394775 0.02266518674231578 0.022623984524716787\
> 0.022582932263796984 0.022542029139796155 0.022501274338939326\
> 0.022460667053382073 0.02242020648115633 0.022379891826116875\
> 0.02233972229788836 0.02229969711181296 0.02225981548889855\
> 0.022220076655767453 0.022180479844605777 0.022141024293113296\
> 0.02210170924445383 0.02206253394720619 0.02202349765531571\
> 0.02198459962804618 0.02194583912993241 0.021907215430733228\
> 0.02186872780538502 0.021830375533955785 0.021792157901599593\
> 0.02175407419851165 0.021716123719883743 0.021678305765860204\
> 0.021640619641494337 0.021603064656705303 0.021565640126235432\
> 0.021528345369608046 0.02149117971108569 0.021454142479628766\
> 0.021417233008854664 0.02138045063699731 0.021343794706867095\
> 0.02130726456581125 0.02127085956567465 0.021234579062760987\
> 0.02119842241779438 0.021162388995881375 0.021126478166473294\
> 0.02109068930332906 0.021055021784478326 0.021019474992185008\
> 0.020984048312911216 0.02094874113728152 0.020913552860047604\
> 0.020878482880053277 0.020843530600199816 0.020808695427411705\
> 0.020773976772602697 0.020739374050642224 0.020704886680322124\
> 0.02067051408432375 0.020636255689185378 0.020602110925269965\
> 0.020568079226733198 0.02053416003149189 0.020500352781192693\
> 0.02046665692118113 0.020433071900470876 0.020399597171713447\
> 0.020366232191168114 0.020332976418672134 0.020299829317611283\

> 0.02026679035489068 0.0202338590009059 0.020201034729514376\
> 0.02016831701800706 0.020135705347080382 0.02010319920080849\
> 0.02007079806661576 0.020038501435249528 0.0200063088007532\
> 0.019974219660439475 0.01994223351486396 0.019910349867798972\
> 0.01987856822620759 0.01984688810021802 0.019815309003098126\
> 0.01978383045123027 0.019752451964086377 0.019721173064203196\
> 0.019689993277157893 0.01965891213154378 0.019627929158946338\
> 0.019597043893919447 0.01956625587396183 0.019535564639493786\
> 0.01950496973383403 0.01947447070317685 0.019444067096569474\
> 0.019413758465889587 0.019383544365823117 0.01935342435384222\
> 0.019323397990183448 0.01929346483782617 0.01926362446247112\
> 0.019233876432519253 0.019204220319050693 0.01917465569580392\
> 0.0191451821391552 0.019115799228098116 0.01908650654422335\
> 0.019057303671698646 0.019028190197248933 0.01899916571013667\
> 0.01897022980214233 0.0189413820675451 0.018912622103103748\
> 0.018883949508037644 0.018855363884007995 0.01882686483509921\
> 0.0187984519678005 0.01877012489098754 0.018741883215904406\
> 0.018713726556145626 0.018685654527638398 0.01865766674862495\
> 0.018629762839645136 0.018601942423519067 0.018574205125330027\
> 0.01854655057240745 0.018518978394310093 0.018491488222809372\
> 0.01846407969187279 0.018436752437647582 0.018409506098444474\
> 0.018382340314721565 0.018355254729068415 0.018328248986190215\
> 0.01830132273289211 0.01827447561806371 0.018247707292663656\

> 0.018221017409704405 0.01819440562423709 0.01816787159333654\
> 0.018141414976086446 0.018115035433564606 0.018088732628828368\
> 0.01806250622690015 0.018036355894753112 0.018010281301296924\
> 0.017984282117363717 0.01795835801569409 0.017932508670923275\
> 0.01790673375956744 0.017881032960010056 0.01785540595248841\
> 0.017829852419080288 0.01780437204369066 0.017778964512038607\
> 0.017753629511644244 0.017728366731815846 0.017703175863637028\
> 0.017678056599954074 0.017653008635363343 0.0176280316661988\
> 0.01760312539051965 0.01757828950809809 0.017553523720407138\
> 0.017528827730608584 0.01750420124354105 0.017479643965708135\
> 0.017455155605266674 0.017430735872015077 0.017406384477381798\
> 0.017382101134413873 0.017357885557765563 0.01733373746368712\
> 0.017309656570013567 0.017285642596153696 0.01726169526307903\
> 0.017237814293312996 0.01721399941092007 0.01719025034149511\
> 0.017166566812152742 0.017142948551516806 0.017119395289709946\
> 0.017095906758343247 0.017072482690505954 0.017049122820755318\
> 0.01702582688510648 0.01700259462102244 0.016979425767404185\
> 0.016956320064580768 0.01693327725429959 0.016910297079716672\
> 0.016887379285387104 0.01686452361725544 0.016841729822646315\
> 0.016818997650255015 0.016796326850138217 0.016773717173704752\
> 0.01675116837370645 0.016728680204229077 0.016706252420683333\
> 0.016683884779795925 0.016661577039600695 0.016639328959429874\

> 0.016617140299905346 0.016595010822929992 0.016572940291679147\
> 0.016550928470592082 0.01652897512536356 0.01650708002293548\
> 0.016485242931488595 0.016463463620434212 0.01644174186040611\
> 0.01642007742325237 0.01639847008202736 0.016376919610983764\
> 0.016355425785564655 0.016333988382395675 0.016312607179277197\
> 0.016291281955176665 0.016270012490220857 0.01624879856568834\
> 0.01622763996400191 0.016206536468721087 0.0161854878645347\
> 0.016164493937253527 0.016143554473802994 0.016122669262215866\
> 0.01610183809162514 0.01608106075225682 0.016060337035422884\
> 0.016039666733514243 0.016019049639993753 0.0159984855493893\
> 0.01597797425728695 0.015957515560324115 0.015937109256182788\
> 0.015916755143582855 0.015896453022275433 0.01587620269303624\
> 0.015856003957659064 0.01583585661894926 0.015815760480717277\
> 0.015795715347772247 0.01577572102591569 0.015755777321935095\
> 0.01573588404359778 0.01571604099964459 0.01569624799978378\
> 0.01567650485468488 0.015656811375972624 0.015637167376220933\
> 0.015617572668946918 0.015598027068604968 0.015578530390580839\
> 0.015559082451185825 0.015539683067650944 0.01552033205812119\
> 0.01550102924164981 0.015481774438192635 0.015462567468602473\
> 0.01544340815462346 0.0154242963188856 0.0154052317848992\
> 0.01538621437704941 0.015367243920590842 0.015348320241642148\
> 0.015329443167180696 0.015310612525037256 0.01529182814389077\
> 0.015273089853263071 0.015254397483513763 0.01523575086583501\

> 0.015217149832246491 0.015198594215590276 0.015180083849525816\
> 0.015161618568524951 0.015143198207866929 0.015124822603633507\
> 0.015106491592704042 0.015088205012750648 0.015069962702233387\
> 0.01505176450039547 0.015033610247258517 0.015015499783617854\
> 0.014997432951037833 0.014979409591847162 0.014961429549134337\
> 0.014943492666743032 0.01492559878926757 0.014907747762048404\
> 0.014889939431167643 0.014872173643444623 0.014854450246431438\
> 0.014836769088408638 0.014819130018380791 0.014801532886072243\
> 0.01478397754192277 0.01476646383708335 0.014748991623411926\
> 0.014731560753469203 0.0147141710805145 0.014696822458501587\
> 0.01467951474207459 0.014662247786563916 0.01464502144798218\
> 0.01462783558302021 0.014610690049043043 0.014593584704085949\
> 0.014576519406850513 0.014559494016700718 0.014542508393659045\
> 0.014525562398402646 0.014508655892259508 0.014491788737204643\
> 0.01447496079585632 0.014458171931472311 0.014441422007946198\
> 0.014424710889803627 0.014408038442198685 0.01439140453091023\
> 0.014374809022338281 0.01435825178350043 0.014341732682028256\
> 0.014325251586163797 0.014308808364756022 0.014292402887257347\
> 0.014276035023720145 0.014259704644793317 0.014243411621718865\
> 0.014227155826328487 0.014210937131040201 0.014194755408854998\
> 0.014178610533353512 0.014162502378692692 0.014146430819602568\
> 0.014130395731382923 0.014114396989900108 0.014098434471583793\

> 0.01408250805342378 0.014066617612966839 0.014050763028313542\
> 0.014034944178115136 0.01401916094157043 0.014003413198422727\
> 0.01398770082895672 0.013972023713995476 0.013956381734897395\
> 0.013940774773553212 0.013925202712383008 0.01390966543433323\
> 0.013894162822873781 0.013878694761995049 0.013863261136205037\
> 0.01384786183052646 0.013832496730493882 0.013817165722150863\
> 0.01380186869204713 0.01378660552723578 0.013771376115270462\
> 0.013756180344202638 0.013741018102578793 0.013725889279437728\
> 0.01371079376430782 0.01369573144720434 0.013680702218626757\
> 0.013665705969556073 0.013650742591452197 0.013635811976251277\
> 0.013620914016363138 0.01360604860466863 0.013591215634517104\
> 0.013576414999723814 0.01356164659456739 0.0135469103137873\
> 0.013532206052581354 0.013517533706603194 0.013502893171959818\
> 0.013488284345209134 0.013473707123357485 0.01345916140385726\
> 0.013444647084604426 0.013430164063936177 0.013415712240628536\
> 0.013401291513893963 0.01338690178337905 0.013372542949162135\
> 0.013358214911751017 0.013343917572080628 0.013329650831510746\
> 0.01331541459182372 0.013301208755222211 0.013287033224326932\
> 0.013272887902174424 0.01325877269221484 0.01324468749830972\
> 0.013230632224729822 0.01321660677615294 0.013202611057661727\
> 0.013188644974741561 0.013174708433278405 0.013160801339556674\
> 0.013146923600257161 0.013133075122454886 0.013119255813617062\
> 0.013105465581601007 0.013091704334652092 0.013077971981401685\

> 0.013064268430865153 0.013050593592439808 0.013036947375902923\
> 0.013023329691409746 0.013009740449491505 0.012996179561053445\
> 0.012982646937372885 0.01296914249009726 0.012955666131242207\
> 0.012942217773189634 0.012928797328685817 0.012915404710839523\
> 0.012902039833120089 0.0128887026093556 0.012875392953730986\
> 0.012862110780786211 0.012848856005414414 0.012835628542860094\
> 0.012822428308717281 0.012809255218927774 0.012796109189779303\
> 0.01278299013790378 0.012769897980275523 0.012756832634209486\
> 0.012743794017359531 0.012730782047716686 0.012717796643607407\
> 0.012704837723691877 0.012691905206962307 0.012678999012741221\
> 0.012666119060679788 0.012653265270756144 0.012640437563273736\
> 0.012627635858859652 0.012614860078463 0.012602110143353258\
> 0.012589385975118666 0.012576687495664597 0.01256401462721196\
> 0.012551367292295617 0.012538745413762783 0.012526148914771457\
> 0.01251357771878887 0.012501031749589912 0.012488510931255591\
> 0.012476015188171506 0.012463544445026311 0.012451098626810186\
> 0.01243867765881336 0.012426281466624575 0.012413909976129622\
> 0.012401563113509845 0.012389240805240672 0.012376942978090145\
> 0.012364669559117481 0.012352420475671606 0.01234019565538972\
> 0.012327995026195882 0.012315818516299573 0.012303666054194293\
> 0.012291537568656141 0.012279432988742454 0.01226735224379037\
> 0.01225529526341549 0.01224326197751049 0.012231252316243751\

> 0.012219266210058016 0.012207303589669045 0.01219536438606426\
> 0.012183448530501429 0.012171555954507331 0.01215968658987645\
> 0.012147840368669659 0.012136017223212928 0.012124217086096019\
> 0.012112439890171215 0.012100685568552037 0.01208895405461196\
> 0.012077245281983178 0.012065559184555322 0.012053895696474227\
> 0.012042254752140687 0.012030636286209222 0.012019040233586848\
> 0.012007466529431857 0.011995915109152622 0.011984385908406364\
> 0.011972878863097973 0.011961393909378809 0.011949930983645522\
> 0.011938490022538866 0.011927070962942547 0.011915673741982028\
> 0.011904298297023398 0.011892944565672218 0.011881612485772361\
> 0.011870301995404894 0.011859013032886922 0.011847745536770496\
> 0.011836499445841465 0.011825274699118383 0.01181407123585139\
> 0.011802888995521134 0.011791727917837645 0.011780587942739281\
> 0.011769469010391623 0.01175837106118642 0.011747294035740508\
> 0.011736237874894744 0.011725202519712973 0.011714187911480945\
> 0.0117031939917053 0.01169222070211251 0.011681267984647855\
> 0.01167033578147439 0.011659424034971942 0.011648532687736067\
> 0.011637661682577058 0.011626810962518939 0.01161598047079847\
> 0.011605170150864144 0.01159437994637521 0.01158360980120068\
> 0.011572859659418372 0.011562129465313913 0.0115514191633798\
> 0.01154072869831442 0.011530058015021114 0.011519407058607206\
> 0.01150877577438308 0.011498164107861225 0.011487572004755314\
> 0.011476999410979264 0.011466446272646327 0.011455912536068159\

> 0.01144539814775391, 0.011434903054409326 0.011424427202935829\
> 0.011413970540429634 0.011403533014180848 0.011393114571672582\
> 0.01138271516058008 0.011372334728769815 0.01136197322429864\
> 0.01135163059541291, 0.011341306790547614 0.011331001758325528\
> 0.01132071544755634 0.011310447807235825 0.011300198786544978\
> 0.01128996833484918 0.011279756401697379 0.011269562936821229\
> 0.011259387890134281, 0.011249231211731166 0.01123909285188675\
> 0.011228972761055358 0.01121887088986993 0.01120878718914124\
> 0.011198721609857083 0.011188674103181483 0.011178644620453905\
> 0.011168633113188454 0.01115863953307311, 0.01114866383196893\
> 0.011138705961909294 0.01112876587509911, 0.011118843523914073\
> 0.011108938860899876 0.011099051838771478 0.011089182410412325\
> 0.01107933052887362 0.011069496147373565 0.011059679219296615\
> 0.011049879698192756 0.011040097537776758 0.011030332691927441\
> 0.011020585114686957, 0.011010854760260072 0.011001141583013428\
> 0.010991445537474845 0.010981766578332601 0.010972104660434733\
> 0.010962459738788321, 0.010952831768558794 0.01094322070506924\
> 0.010933626503799698 0.010924049120386487 0.010914488510621505\
> 0.010904944630451557, 0.010895417435977668 0.010885906883454418\
> 0.01087641292928926 0.010866935530041867, 0.010857474642423455\
> 0.010848030223296126 0.01083860222967221, 0.010829190618713614\
> 0.01081979534773117, 0.010810416374183987 0.01080105365567881\

> 0.010791707149969378 0.010782376814955783 0.010773062608683846\
> 0.01076376448934448 0.01075448241527306 0.010745216344948806\
> 0.010735966236994158 0.010726732050174166 0.010717513743395864\
> 0.01070831127570766 0.010699124606298745 0.010689953694498471\
> 0.010680798499775756 0.01067165898173848 0.010662535100132896\
> 0.010653426814843037 0.010644334085890123 0.010635256873431979\
> 0.01062619513776245 0.010617148839310815 0.01060811793864122\
> 0.010599102396452098 0.010590102173575594 0.010581117230977002\
> 0.010572147529754203 0.01056319303113709 0.010554253696487019\
> 0.010545329487296248 0.010536420365187378 0.010527526291912816\
> 0.010518647229354207 0.010509783139521903 0.010500933984554418\
> 0.010492099726717876 0.010483280328405491 0.01047447575213702\
> 0.010465685960558229 0.010456910916440382 0.010448150582679686\
> 0.01043940492229679 0.010430673898436252 0.010421957474366028\
> 0.010413255613476946 0.0104045682792822 0.010395895435416835\
> 0.010387237045637245 0.010378593073820648 0.010369963483964613\
> 0.010361348240186532 0.010352747306723137 0.010344160647929992\
> 0.010335588228281017 0.010327030012367976 0.010318485964900008\
> 0.010309956050703123 0.01030144023471973 0.01029293848200816\
> 0.010284450757742165 0.01027597702721047 0.010267517255816276\
> 0.010259071409076802 0.010250639452622808 0.01024222135219813\
> 0.010233817073659215 0.01022542658297466 0.010217049846224756\
> 0.010208686829601006 0.01020033749940571 0.010192001822051475\

> 0.01018367976406078 0.01017537129206553 0.010167076372806595\
> 0.010158794973133376 0.010150527060003368 0.010142272600481702\
> 0.010134031561740716 0.010125803911059533 0.010117589615823598\
> 0.01010938864352427 0.01010120096175838 0.010093026538227813\
> 0.010084865340739067 0.010076717337202844 0.01006858249563363\
> 0.010060460784149256 0.010052352170970509 0.010044256624420687\
> 0.010036174112925213 0.0100281046050112 0.010020048069307057\
> 0.01001200447454208 0.010003973789546039 0.009995955983248778\
> 0.009987951024679824 0.009979958882967965 0.00997197952734088\
> 0.009964012927124713 0.009956059051743708 0.009948117870719794\
> 0.009940189353672213 0.009932273470317115 0.009924370190467189\
> 0.009916479484031265 0.009908601321013937 0.009900735671515178\
> 0.009892882505729965 0.009885041793947912 0.009877213506552867\
> 0.009869397614022562 0.009861594086928235 0.009853802895934259\
> 0.009846024011797775 0.009838257405368317 0.009830503047587463\
> 0.009822760909488455 0.009815030962195851 0.009807313176925162\
> 0.009799607524982478 0.009791913977764145 0.00978423250675638\
> 0.009776563083534933 0.009768905679764727 0.009761260267199512\
> 0.009753626817681526 0.00974600530314114 0.009738395695596504\
> 0.009730797967153227 0.009723212090004013 0.009715638036428333\
> 0.009708075778792088 0.009700525289547266 0.009692986541231607\
> 0.009685459506468272 0.009677944157965515 0.009670440468516344\

> 0.009662948410998202 0.009655467958372625 0.009647999083684935\
> 0.009640541760063896 0.009633095960721408 0.009625661658952176\
> 0.009618238828133393 0.009610827441724418 0.009603427473266469\
> 0.009596038896382294 0.009588661684775866 0.00958129581223207\
> 0.009573941252616389 0.009566597979874593 0.009559265968032438\
> 0.00955194519119535 0.009544635623548127 0.009537337239354633\
> 0.009530050012957487 0.009522773918777781 0.009515508931314759\
> 0.00950825502514553 0.009501012174924769 0.009493780355384424\
> 0.009486559541333412 0.00947934970765734 0.009472150829318205\
> 0.009464962881354098 0.00945778583887893 0.00945061967708213\
> 0.009443464371228364 0.009436319896657256 0.009429186228783092\
> 0.009422063343094547 0.009414951215154403 0.009407849820599265\
> 0.009400759135139282 0.009393679134557869 0.009386609794711443\
> 0.00937955109152913 0.009372503001012503 0.009365465499235308\
> 0.009358438562343186 0.009351422166553413 0.009344416288154623\
> 0.00933742090350655 0.009330435989039744 0.009323461521255327\
> 0.009316497476724715 0.009309543832089366 0.009302600564060497\
> 0.009295667649418858 0.009288745065014434 0.00928183278776622\
> 0.009274930794661943 0.009268039062757812 0.009261157569178275\
> 0.009254286291115738 0.009247425205830344 0.009240574290649704\
> 0.009233733522968645 0.00922690288024897 0.009220082340019203\
> 0.00921327187987435 0.009206471477475648 0.009199681110550315\
> 0.009192900756891317 0.00918613039435712 0.00917937000087145\

> 0.009172619554423053 0.009165879033065448 0.009159148414916702\
> 0.009152427678159186 0.009145716801039337 0.009139015761867424\
> 0.00913232453901732 0.009125643110926254 0.009118971456094601\
> 0.009112309553085634 0.009105657380525293 0.009099014917101968\
> 0.009092382141566267 0.00908575903273078 0.009079145569469867\
> 0.009072541730719424 0.009065947495476658 0.009059362842799868\
> 0.009052787751808225 0.009046222201681543 0.00903966617166007\
> 0.009033119641044257 0.009026582589194547 0.009020054995531162\
> 0.009013536839533869 0.009007028100741787 0.009000528758753155\
> 0.008994038793225127 0.008987558183873564 0.00898108691047281\
> 0.008974624952855483 0.008968172290912284 0.008961728904591761\
> 0.008955294773900117 0.008948869878901002 0.0089424541997153\
> 0.008936047716520937 0.008929650409552651 0.008923262259101821\
> 0.00891688324551624 0.008910513349199924 0.008904152550612906\
> 0.008897800830271044 0.008891458168745805 0.008885124546664088\
> 0.008878799944708011 0.008872484343614718 0.008866177724176189\
> 0.00885988006723904 0.008853591353704325 0.008847311564527347\
> 0.008841040680717468 0.008834778683337915 0.008828525553505587\
> 0.008822281272390863 0.008816045821217424 0.008809819181262049\
> 0.008803601333854442 0.00879739226037703 0.008791191942264793\
> 0.008785000361005066 0.008778817498137356 0.008772643335253169\
> 0.008766477853995817 0.008760321036060234 0.008754172863192806\

> 0.008748033317191175 0.008741902379904071 0.008735780033231133\
> 0.008729666259122719 0.008723561039579738 0.008717464356653477\
> 0.008711376192445412 0.008705296529107044 0.008699225348839715\
> 0.008693162633894445 0.008687108366571748 0.008681062529221463\
> 0.00867502510424259 0.0086689960740831 0.008662975421239796\
> 0.00865696312825811 0.008650959177731949 0.00864496355230353\
> 0.008638976234663205 0.008632997207549306 0.00862702645374796\
> 0.008621063956092941 0.008615109697465498 0.008609163660794185\
> 0.008603225829054713 0.00859729618526978 0.008591374712508891\
> 0.008585461393888225 0.008579556212570467 0.008573659151764631\
> 0.008567770194725922 0.008561889324755559 0.00855601652520064\
> 0.008550151779453955 0.008544295070953856 0.00853844638318408\
> 0.008532605699673615 0.008526773003996518 0.008520948279771791\
> 0.008515131510663207 0.008509322680379159 0.008503521772672516\
> 0.008497728771340465 0.008491943660224361 0.008486166423209573\
> 0.008480397044225351 0.008474635507244649 0.008468881796284\
> 0.008463135895403356 0.008457397788705944 0.008451667460338125\
> 0.008445944894489235 0.008440230075391448 0.008434522987319627\
> 0.008428823614591187 0.008423131941565944 0.008417447952645972\
> 0.008411771632275465 0.008406102964940586 0.008400441935169343\
> 0.008394788527531418 0.008389142726638064 0.008383504517141937\
> 0.008377873883736963 0.008372250811158211 0.00836663528418174\
> 0.008361027287624466 0.008355426806344032 0.008349833825238663\

> 0.008344248329247034 0.008338670303348132 0.008333099732561123\
> 0.00832753660194522 0.008321980896599543 0.008316432601662994\
> 0.00831089170231412 0.008305358183770975 0.008299832031290998\
> 0.008294313230170876 0.008288801765746421 0.008283297623392428\
> 0.008277800788522555 0.00827231124658919 0.00826682898308332\
> 0.008261353983534411 0.008255886233510278 0.008250425718616946\
> 0.008244972424498547 0.008239526336837165 0.008234087441352737\
> 0.008228655723802913 0.008223231169982937 0.00821781376572552\
> 0.008212403496900715 0.008207000349415804 0.008201604309215165\
> 0.00819621536228015 0.008190833494628966 0.008185458692316568\
> 0.008180090941434508 0.00817473022811084 0.008169376538509998\
> 0.008164029858832657 0.008158690175315637 0.008153357474231779\
> 0.008148031741889817 0.008142712964634275 0.008137401128845338\
> 0.008132096220938741 0.008126798227365659 0.008121507134612576\
> 0.008116222929201186 0.008110945597688268 0.008105675126665582\
> 0.008100411502759737 0.008095154712632101 0.008089904742978674\
> 0.008084661580529971 0.008079425212050928 0.008074195624340771\
> 0.008068972804232924 0.008063756738594875 0.008058547414328087\
> 0.008053344818367884 0.008048148937683332 0.008042959759277133\
> 0.008037777270185524 0.008032601457478169 0.008027432308258038\
> 0.00802226980966131 0.008017113948857266 0.008011964713048186\
> 0.00800682208946923 0.008001686065388341 0.00799655662810615\

> 0.007991433764955848 0.007986317463303097 0.007981207710545925\
> 0.007976104494114624 0.007971007801471638 0.007965917620111463\
> 0.007960833937560556 0.00795575674137722 0.007950686019151498\
> 0.007945621758505094 0.00794056394709125 0.007935512572594658\
> 0.007930467622731347 0.007925429085248608 0.007920396947924865\
> 0.00791537119856959 0.007910351825023214 0.007905338815157016\
> 0.00790033215687302 0.007895331838103911 0.007890337846812938\
> 0.00788535017099381 0.007880368798670594 0.007875393717897632\
> 0.007870424916759442 0.007865462383370622 0.007860506105875744\
> 0.007855556072449282 0.007850612271295502 0.007845674690648364\
> 0.007840743318771444 0.007835818143957833 0.00783089915453004\
> 0.0078259863388399 0.007821079685268503 0.007816179182226065\
> 0.007811284818151867 0.00780639658151415 0.007801514460810035\
> 0.007796638444565419 0.0077917685213348895 0.007786904679701643\
> 0.007782046908277389 0.007777195195702259 0.0077723495306447205\
> 0.007767509901801488 0.007762676297897444 0.007757848707685531\
> 0.007753027119946684 0.007748211523489734 0.007743401907151322\
> 0.007738598259795814 0.007733800570315216 0.007729008827629084\
> 0.007724223020684446 0.0077194431384557055 0.007714669169944574\
> 0.007709901104179966 0.007705138930217927 0.007700382637141555\
> 0.007695632214060903 0.0076908876501129006 0.00768614893446128\
> 0.007681416056296484 0.007676689004835581 0.007671967769322194\
> 0.007667252339026411 0.007662542703244708 0.007657838851299862\

> 0.007653140772540872 0.0076484484563428875 0.007643761892107116\
> 0.00763908106926075 0.007634405977256883 0.007629736605574439\
> 0.007625072943718081 0.0076204149812181396 0.007615762707630534\
> 0.007611116112536699 0.007606475185543493 0.0076018399162831336\
> 0.007597210294413116 0.007592586309616135 0.007587967951600006\
> 0.0075833552100975955 0.007578748074866743 0.007574146535690173\
> 0.007569550582375438 0.007564960204754836 0.007560375392685331\
> 0.007555796136048475 0.0075512224247503475 0.007546654248721477\
> 0.007542091597916753 0.007537534462315368 0.00753298283192074\
> 0.007528436696760436 0.007523896046886103 0.007519360872373392\
> 0.0075148311633218895 0.007510306909855041 0.0075057881021200765\
> 0.007501274730287956 0.007496766784553275 0.00749226425513421\
> 0.007487767132272437 0.007483275406233072 0.007478789067304589\
> 0.007474308105798756 0.007469832512050568 0.007465362276418171\
> 0.0074608973892828 0.007456437841048694 0.007451983622143057\
> 0.007447534723015958 0.007443091134140277 0.007438652846011641\
> 0.0074342198491483494 0.0074297921340913025 0.007425369691403947\
> 0.007420952511672198 0.007416540585504379 0.007412133903531146\
> 0.00740773245640543 0.007403336234802374 0.007398945229419248\
> 0.0073945594309754075 0.007390178830212211 0.007385803417892968\
> 0.007381433184802854 0.00737706812174887 0.007372708219559761\
> 0.007368353469085959 0.007364003861199513 0.007359659386794033\

> 0.007355320036784624 0.007350985802107817 0.007346656673721512\
> 0.007342332642604914 0.007338013699758465 0.007333699836203791\
> 0.007329391042983632 0.007325087311161785 0.007320788631823033\
> 0.007316494996073097 0.0073122063950385625 0.007307922819866831\
> 0.007303644261726039 0.007299370711805025 0.007295102161313238\
> 0.007290838601480706 0.0072865800235579516 0.007282326418815951\
> 0.007278077778546065 0.007273834094059978 0.0072695953566896425\
> 0.007265361557787225 0.007261132688725032 0.0072569087408954625\
> 0.007252689705710955 0.007248475574603916 0.007244266339026668\
> 0.007240061990451392 0.007235862520370073 0.00723166792029443\
> 0.007227478181755877 0.007223293296305452 0.007219113255513769\
> 0.007214938050970948 0.007210767674286577 0.007206602117089641\
> 0.0072024413710284774 0.007198285427770703 0.0071941342790031795\
> 0.0071899879164319495 0.007185846331782168 0.007181709516798067\
> 0.007177577463242893 0.007173450162898848 0.0071693276075670415\
> 0.007165209789067432 0.007161096699238773 0.007156988329938568\
> 0.007152884673042995 0.007148785720446879 0.0071446914640636225\
> 0.007140601895825154 0.007136517007681879 0.007132436791602628\
> 0.0071283612395745995 0.007124290343603302 0.0071202240957125166\
> 0.007116162487944242 0.007112105512358625 0.007108053161033928\
> 0.007104005426066471 0.007099962299570581 0.007095923773678533\
> 0.007091889840540509 0.007087860492324551 0.007083835721216495\
> 0.007079815519419922 0.007075799879156132 0.007071788792664058

> 0.007067782252200246 0.007063780250038781 0.007059782778471262\
> 0.007055789829806732 0.007051801396371636 0.007047817470509775\
> 0.007043838044582251 0.007039863110967423 0.0070358926620608525\
> 0.007031926690275268 0.007027965188040499 0.007024008147803435\
> 0.007020055562027986 0.007016107423195022 0.007012163723802335\
> 0.0070082244563645785 0.007004289613413237 0.007000359187496571\
> 0.006996433171179562 0.006992511557043873 0.006988594337687811\
> 0.006984681505726263 0.006980773053790658 0.0069768689745289235\
> 0.006972969260605435 0.006969073904700968 0.006965182899512656\
> 0.00696129623775395 0.006957413912154563 0.006953535915460423\
> 0.006949662240433643 0.006945792879852459 0.0069419278265111985\
> 0.006938067073220221 0.006934210612805893 0.006930358438110528\
> 0.006926510541992342 0.006922666917325418 0.006918827556999661\
> 0.006914992453920747 0.006911161601010082 0.006907334991204767\
> 0.006903512617457541 0.006899694472736745 0.0068958805500262755\
> 0.006892070842325554 0.006888265342649463 0.006884464044028319\
> 0.006880666939507825 0.006876874022149031 0.006873085285028282\
> 0.0068693007212371855 0.0068655203238825735 0.006861744086086444\
> 0.006857972000985934 0.006854204061733276 0.006850440261495747\
> 0.006846680593455637 0.006842925050810202 0.006839173626771635\
> 0.006835426314567003 0.006831683107438221 0.006827943998642018\
> 0.006824208981449878 0.006820478049148016 0.006816751195037321\

> 0.006813028412433338 0.00680930969466211 0.006805595035080641\
> 0.006801884427035861 0.006798177863905589 0.006794475339077982\
> 0.006790776845955608 0.0067870823779553995 0.006783391928508615\
> 0.006779705491060805 0.006776023059071764 0.006772344626015505\
> 0.006768670185380206 0.006764999730668181 0.006761333255395842\
> 0.006757670753093659 0.006754012217306114 0.006750357641591675\
> 0.006746707019522757 0.0067430603446856745 0.006739417610680611\
> 0.006735778811121588 0.006732143939636408 0.00672851298986664\
> 0.006724885955467563 0.006721262830108148 0.006717643607471002\
> 0.006714028281252346 0.0067104168451619685 0.006706809292923199\
> 0.00670320561827286 0.0066996058149612365 0.006696009876752045\
> 0.00669241779742239 0.006688829570762728 0.006685245190576834\
> 0.006681664650681771 0.006678087944907843 0.006674515067098568\
> 0.006670946011110644 0.006667380770813906 0.0066638193400912985\
> 0.006660261712838827 0.006656707882965549 0.006653157844393514\
> 0.006649611591057736 0.00664606911690617 0.00664253041589966\
> 0.006638995482011917 0.00663546430922948 0.006631936891551687\
> 0.006628413222990633 0.006624893297571138 0.006621377109330716\
> 0.006617864652319548 0.006614355920600435 0.006610850908248766\
> 0.006607349609352499 0.006603852018012112 0.006600358128340573\
> 0.006596867934463317 0.006593381430518199 0.0065898986106554735\
> 0.0065864194690377475 0.006582943999839969 0.00657947219724937\
> 0.006576004055465452 0.006572539568699945 0.006569078731176784

> 0.006565621537132062 0.006562167980814009 0.006558718056482965\
> 0.0065552717584113325 0.006551829080883556 0.006548390018196086\
> 0.006544954564657358 0.006541522714587739 0.006538094462319519\
> 0.0065346698021968635 0.006531248728575795 0.006527831235824152\
> 0.006524417318321562 0.006521006970459417 0.006517600186640828\
> 0.006514196961280607 0.0065107972888052285 0.006507401163652811\
> 0.006504008580273073 0.006500619533127304 0.006497234016688348\
> 0.006493852025440558 0.006490473553879772 0.006487098596513284\
> 0.006483727147859818 0.006480359202449484 0.006476994754823764\
> 0.006473633799535479 0.006470276331148753 0.006466922344238989\
> 0.0064635718333928335 0.006460224793208163 0.006456881218294037\
> 0.006453541103270677 0.006450204442769436 0.006446871231432775\
> 0.006443541463914228 0.0064402151348783715 0.006436892239000807\
> 0.0064335727709681195 0.006430256725477857 0.006426944097238502\
> 0.00642363488096944 0.006420329071400933 0.006417026663274088\
> 0.006413727651340842 0.00641043203036392 0.006407139795116809\
> 0.0064038509403837336 0.0064005654609596355 0.006397283351650133\
> 0.006394004607271495 0.006390729222650633 0.0063874571926250436\
> 0.006384188512042805 0.006380923175762534 0.006377661178653381\
> 0.006374402515594974 0.006371147181477416 0.00636789517120124\
> 0.006364646479677403 0.0063614011018272385 0.006358159032582441\
> 0.00635492026688504 0.0063516847996873725 0.00634845262595205\

> 0.0063452237406519405 0.006341998138770145 0.00633877581529996\
> 0.006335556765244859 0.006332340983618472 0.006329128465444544\
> 0.006325919205756925 0.006322713199599533 0.006319510442026342\
> 0.006316310928101342 0.006313114652898516 0.0063099216115018305\
> 0.006306731799005187 0.006303545210512412 0.006300361841137227\
> 0.006297181686003228 0.006294004740243855 0.006290830999002367\
> 0.00628766045743182 0.006284493110695049 0.006281328953964626\
> 0.00627816798242285 0.00627501019126172 0.006271855575682909\
> 0.006268704130897733 0.006265555852127138 0.006262410734601673\
> 0.0062592687735614615 0.006256129964256178 0.006252994301945033\
> 0.006249861781896731 0.006246732399389467 0.0062436061497108866\
> 0.006240483028158079 0.006237363030037533 0.0062342461506651285\
> 0.006231132385366112 0.006228021729475064 0.006224914178335884\
> 0.006221809727301763 0.00621870837173517 0.0062156101070078105\
> 0.006212514928500617 0.006209422831603728 0.006206333811716453\
> 0.006203247864247265 0.006200164984613759 0.0061970851682426505\
> 0.0061940084105697344 0.006190934707039872 0.006187864053106969\
> 0.006184796444233949 0.006181731875892735 0.0061786703435642186\
> 0.0061756118427382534 0.006172556368913619 0.006169503917598\
> 0.006166454484307971 0.006163408064568975 0.006160364653915291\
> 0.00615732424789002 0.0061542868420450675 0.006151252431941109\
> 0.006148221013147583 0.00614519258124265 0.006142167131813198\
> 0.0061391446604547985 0.006136125162771692 0.0061331086343767655\

> 0.006130095070891542 0.0061270844679461416 0.006124076821179272\
> 0.006121072126238208 0.006118070378778762 0.00611507157446527\
> 0.006112075708970569 0.006109082777975976 0.00610609277717127\
> 0.006103105702254661 0.0061001215489327855 0.0060971403129206755\
> 0.006094161989941734 0.006091186575727725 0.006088214066018749\
> 0.006085244456563222 0.006082277743117849 0.006079313921447623\
> 0.00607635298732578 0.006073394936533794 0.006070439764861355\
> 0.0060674874681063504 0.006064538042074839 0.006061591482581033\
> 0.006058647785447281 0.006055706946504052 0.006052768961589904\
> 0.006049833826551474 0.006046901537243456 0.006043972089528581\
> 0.006041045479277593 0.006038121702369239 0.006035200754690246\
> 0.006032282632135295 0.00602936733060701 0.006026454846015939\
> 0.006023545174280524 0.006020638311327099 0.0060177342530898514\
> 0.006014832995510825 0.00601193453453988 0.006009038866134686\
> 0.006006145986260708 0.006003255890891167 0.0060003685760070475\
> 0.005997484037597055 0.00599460227165762 0.005991723274192859\
> 0.005988847041214569 0.005985973568742201 0.005983102852802854\
> 0.005980234889431239 0.005977369674669674 0.005974507204568066\
> 0.005971647475183883 0.00596879048258214 0.005965936222835387\
> 0.00596308469202369 0.0059602358862346026 0.005957389801563152\
> 0.0059545464341118366 0.005951705779990586 0.005948867835316758\
> 0.005946032596215108 0.005943200058817791 0.005940370219264324\

> 0.005937543073701577, 0.005934718618283761, 0.005931896849172402\
> 0.005929077762536323, 0.005926261354551628, 0.005923447621401701\
> 0.0059206365592771575, 0.005917828164375856, 0.005915022432902859\
> 0.005912219361070438, 0.005909418945098035, 0.005906621181212256\
> 0.005903826065646861, 0.005901033594642731, 0.005898243764447859\
> 0.005895456571317336, 0.005892672011513334, 0.005889890081305085\
> 0.005887110776968863, 0.005884334094787974, 0.005881560031052738\
> 0.005878788582060466, 0.005876019744115447, 0.005873253513528942\
> 0.005870489886619147, 0.005867728859711192, 0.005864970429137126\
> 0.005862214591235887, 0.005859461342353299, 0.005856710678842046\
> 0.00585396259706167, 0.005851217093378537, 0.005848474164165833\
> 0.005845733805803544, 0.005842996014678443, 0.0058402607871840696\
> 0.005837528119720717, 0.0058347980086954155, 0.005832070450521918\
> 0.005829345441620683, 0.005826622978418856, 0.0058239030573502635\
> 0.0058211856748553855, 0.005818470827381343, 0.005815758511381896\
> 0.0058130487233174055, 0.005810341459654833, 0.005807636716867725\
> 0.00580493449143619, 0.005802234779846892, 0.005799537578593024\
> 0.005796842884174308, 0.005794150693096966, 0.005791461001873711\
> 0.005788773807023731, 0.005786089105072679, 0.005783406892552648\
> 0.005780727166002162, 0.005778049921966161, 0.005775375156995988\
> 0.005772702867649371, 0.0057700330504904035, 0.005767365702089544\
> 0.005764700819023586, 0.005762038397875654, 0.0057593784352351785\
> 0.005756720927697899, 0.005754065871865828, 0.005751413264347248\

> 0.005748763101756702 0.005746115380714967 0.005743470097849049\
> 0.005740827249792159 0.005738186833183714 0.0057355488446693085\
> 0.005732913280900702 0.005730280138535816 0.005727649414238709\
> 0.005725021104679561 0.005722395206534669 0.005719771716486427\
> 0.005717150631223312 0.005714531947439873 0.005711915661836709\
> 0.005709301771120472 0.005706690272003833 0.005704081161205478\
> 0.005701474435450103 0.00569887009146838 0.005696268125996959\
> 0.005693668535778451 0.005691071317561414 0.005688476468100335\
> 0.005685883984155622 0.00568329386249359 0.005680706099886445\
> 0.005678120693112271 0.005675537638955015 0.0056729569342044844\
> 0.005670378575656316 0.005667802560111979 0.005665228884378749\
> 0.005662657545269708 0.005660088539603715 0.0056575218642054064\
> 0.005654957515905181 0.00565239549153918 0.00564983578794928\
> 0.005647278401983075 0.0056447233304938735 0.0056421705703406716\
> 0.005639620118388149 0.00563707197150666 0.005634526126572208\
> 0.005631982580466445 0.0056294413300766455 0.005626902372295714\
> 0.005624365704022151 0.005621831322160053 0.0056192992236190975\
> 0.005616769405314527 0.005614241864167142 0.005611716597103281\
> 0.005609193601054818 0.0056066728729591425 0.005604154409759145\
> 0.0056016382084032165 0.0055991242658452196 0.005596612579044497\
> 0.005594103144965831 0.005591595960579464 0.00558909102286106\
> 0.005586588328791706 0.005584087875357891 0.005581589659551509\

> 0.0055790936783698284 0.0055765999288154905 0.005574108407896498\
> 0.005571619112626198 0.0055691320400232764 0.005566647187111733\
> 0.005564164550920893 0.005561684128485368 0.0055592059168450645\
> 0.005556729913045164 0.005554256114136109 0.005551784517173598\
> 0.005549315119218567 0.0055468479173371825 0.005544382908600831\
> 0.005541920090086097 0.00553945945887477 0.005537001012053814\
> 0.005534544746715367 0.005532090659956724 0.0055296387488803335\
> 0.005527189010593779 0.005524741442209768 0.0055222960408461185\
> 0.005519852803625763 0.005517411727676712 0.005514972810132064\
> 0.005512536048129986 0.005510101438813702 0.005507668979331481\
> 0.005505238666836627 0.005502810498487475 0.005500384471447366\
> 0.005497960582884646 0.005495538829972653 0.005493119209889703\
> 0.005490701719819084 0.005488286356949041 0.005485873118472766\
> 0.005483462001588391 0.005481053003498964 0.005478646121412462\
> 0.005476241352541757 0.005473838694104615 0.005471438143323683\
> 0.005469039697426488 0.005466643353645412 0.005464249109217687\
> 0.0054618569613853855 0.005459466907395414 0.0054570789444994905\
> 0.005454693069954146 0.00545230928102071 0.005449927574965296\
> 0.005447547949058796 0.005445170400576866 0.005442794926799923\
> 0.005440421525013126 0.005438050192506367 0.005435680926574269\
> 0.005433313724516165 0.005430948583636095 0.005428585501242789\
> 0.005426224474649667 0.005423865501174818 0.0054215085781409945\
> 0.005419153702875608 0.005416800872710705 0.005414450084982972\

> 0.005412101337033714 0.005409754626208855 0.005407409949858915\
> 0.005405067305339012 0.005402726690008845 0.005400388101232688\
> 0.0053980515363793785 0.005395716992822304 0.0053933844679394\
> 0.005391053959113134 0.005388725463730497 0.005386398979182995\
> 0.005384074502866641 0.005381752032181937 0.0053794315645338715\
> 0.005377113097331917 0.005374796627990001 0.005372482153926513\
> 0.005370169672564283 0.0053678591813305886 0.005365550677657125\
> 0.00536324415898001 0.005360939622739771 0.005358637066381329\
> 0.005356336487354001 0.005354037883111475 0.005351741251111824\
> 0.0053494465888174695 0.005347153893695191 0.005344863163216106\
> 0.0053425743948556734 0.0053402875860936675 0.005338002734414182\
> 0.005335719837305617 0.0053334388922606675 0.005331159896776315\
> 0.005328882848353817 0.005326607744498706 0.005324334582720772\
> 0.005322063360534051 0.005319794075456825 0.005317526725011608\
> 0.00531526130672514 0.005312997818128369 0.005310736256756454\
> 0.005308476620148751 0.005306218905848799 0.00530396311140432\
> 0.005301709234367204 0.005299457272293505 0.005297207222743424\
> 0.005294959083281311 0.005292712851475645 0.005290468524899036\
> 0.0052882261011282065 0.005285985577743992 0.0052837469523313255\
> 0.005281510222479228 0.00527927538578081 0.005277042439833249\
> 0.00527481138223779 0.005272582210599732 0.00527035492252843\
> 0.005268129515637269 0.005265905987543668 0.005263684335869072\

> 0.005261464558238933 0.005259246652282715 0.005257030615633873\
> 0.005254816445929858 0.005252604140812092 0.005250393697925975\
> 0.0052481851149208695 0.005245978389450092 0.005243773519170906\
> 0.005241570501744511 0.005239369334836042 0.005237170016114552\
> 0.005234972543253008 0.005232776913928282 0.0052305831258211465\
> 0.0052283911766162604 0.005226201064002162 0.005224012785671267\
> 0.005221826339319852 0.005219641722648052 0.005217458933359847\
> 0.005215277969163065 0.00521309882776936 0.00521092150689421\
> 0.0052087460042569145 0.00520657231758058 0.005204400444592111\
> 0.005202230383022204 0.005200062130605344 0.005197895685079793\
> 0.005195731044187577 0.005193568205674489 0.005191407167290069\
> 0.0051892479267876095 0.005187090481924134 0.005184934830460402\
> 0.005182780970160893 0.005180628898793796 0.005178478614131012\
> 0.005176330113948143 0.0051741833960244794 0.005172038458142988\
> 0.005169895298090329 0.005167753913656814 0.005165614302636425\
> 0.0051634764628267936 0.0051613403920291985 0.005159206088048558\
> 0.005157073548693416 0.005154942771775948 0.005152813755111934\
> 0.005150686496520772 0.005148560993825455 0.0051464372448525725\
> 0.005144315247432299 0.0051421949993983845 0.005140076498588156\
> 0.005137959742842501 0.005135844730005862 0.005133731457926231\
> 0.005131619924455146 0.005129510127447675 0.005127402064762416\
> 0.005125295734261482 0.005123191133810506 0.005121088261278622\
> 0.005118987114538464 0.005116887691466157 0.005114789989941309

> 0.005112694007847006 0.005110599743069802 0.005108507193499718\
> 0.005106416357030226 0.005104327231558246 0.005102239814984146\
> 0.005100154105211722 0.0050980701001482 0.005095987797704223\
> 0.0050939071957938524 0.005091828292334555 0.005089751085247194\
> 0.005087675572456028 0.005085601751888701 0.005083529621476234\
> 0.00508145917915302 0.00507939042285682 0.00507732335052875\
> 0.00507525796011328 0.0050731942495582175 0.00507113221681472\
> 0.005069071859837264 0.005067013176583656 0.0050649561650150205\
> 0.005062900823095791 0.0050608471487937024 0.00505879514007979\
> 0.005056744794928381 0.005054696111317083 0.005052649087226783\
> 0.005050603720641637 0.005048560009549069 0.005046517951939753\
> 0.005044477545807618 0.005042438789149841 0.005040401679966829\
> 0.005038366216262227 0.005036332396042899 0.005034300217318932\
> 0.005032269678103621 0.005030240776413465 0.005028213510268166\
> 0.005026187877690618 0.005024163876706896 0.005022141505346258\
> 0.005020120761641133 0.005018101643627121 0.005016084149342974\
> 0.005014068276830608 0.005012054024135078 0.005010041389304583\
> 0.005008030370390459 0.005006020965447168 0.0050040131725322965\
> 0.005002006989706542 0.00500000241503372 0.004997999446580743\
> 0.004995998082417625 0.004993998320617462 0.004992000159256452\
> 0.004990003596413855 0.00498800863017201 0.00498601525861633\
> 0.004984023479835273 0.004982033291920367 0.004980044692966173\

> 0.004978057681070305 0.0049760722543334135 0.004974088410859171\
> 0.004972106148754278 0.004970125466128454 0.004968146361094431\
> 0.004966168831767941 0.004964192876267724 0.004962218492715509\
> 0.004960245679236013 0.004958274433956936 0.004956304755008955\
> 0.004954336640525715 0.004952370088643827 0.004950405097502861\
> 0.0049484416652453385 0.004946479790016727 0.0049445194699654325\
> 0.004942560703242805 0.004940603488003114 0.004938647822403553\
> 0.004936693704604243 0.004934741132768206 0.0049327901050613765\
> 0.004930840619652582 0.004928892674713555 0.004926946268418908\
> 0.0049250013989461435 0.004923058064475633 0.004921162631906296\
> 0.004919175993277247 0.004917237252924456 0.004915300040324093\
> 0.004913364353670832 0.0049114301911621985 0.004909497550998552\
> 0.004907566431383088 0.004905636830521824 0.004903708746623599\
> 0.004901782177900076 0.004899857122565721 0.004897933578837804\
> 0.004896011544936395 0.004894091019084363 0.00489217199950736\
> 0.0048902544844338204 0.004888338472094959 0.004886423960724763\
> 0.004884510948559982 0.004882599433840127 0.004880689414807469\
> 0.004878780889707026 0.004876873856786562 0.004874968314296579\
> 0.004873064260490315 0.004871161693623736 0.00486926061195553\
> 0.0048673610137471065 0.0048654628972625855 0.004863566260768795\
> 0.004861671102535264 0.004859777420834222 0.004857885213940587\
> 0.004855994480131963 0.004854105217688642 0.004852217424893584\
> 0.004850331100032421 0.004848446241393455 0.004846562847267646\

> 0.004844680915948612 0.004842800445732613 0.004840921434918564\
> 0.004839043881808017 0.004837167784705155 0.004835293141916791\
> 0.004833419951752369 0.004831548212523948 0.004829677922546199\
> 0.004827809080136407 0.00482594168361446 0.0048240757313028435\
> 0.004822211221526639 0.004820348152613517 0.004818486522893732\
> 0.0048166263307001175 0.004814767574368082 0.004812910252235603\
> 0.004811054362643222 0.004809199903934039 0.004807346874453713\
> 0.004805495272550447 0.0048036450965749915 0.004801796344880634\
> 0.004799949015823202 0.004798103107761048 0.004796258619055052\
> 0.004794415548068615 0.004792573893167652 0.004790733652720589\
> 0.004788894825098355 0.004787057408674388 0.004785221401824611\
> 0.004783386802927449 0.004781553610363805 0.004779721822517071\
> 0.0047778914377731106 0.004776062454520262 0.004774234871149332\
> 0.004772408686053588 0.004770583897628759 0.004768760504273021\
> 0.004766938504387007 0.00476511789637379 0.004763298678638878\
> 0.004761480849590225 0.004759664407638204 0.004757849351195621\
> 0.004756035678677696 0.0047542233885020735 0.004752412479088802\
> 0.0047506029488603415 0.004748794796241554 0.004746988019659699\
> 0.00474518261754443 0.004743378588327784 0.004741575930444192\
> 0.004739774642330457 0.00473797472242576 0.0047361761691716514\
> 0.004734378981012051 0.004732583156393237 0.004730788693763845\
> 0.004728995591574866 0.004727203848279637 0.004725413462333838

> 0.004723624432195491 0.004721836756324953 0.004720050433184908\
> 0.004718265461240371 0.004716481838958673 0.004714699564809471\
> 0.004712918637264725 0.004711139054798709 0.004709360815888004\
> 0.004707583919011483 0.00470580836265032 0.004704034145287983\
> 0.004702261265410219 0.004700489721505067 0.004698719512062832\
> 0.004696950635576106 0.004695183090539742 0.0046934168754508634\
> 0.0046916519888088514 0.004689888429115347 0.0046881261948742425\
> 0.004686365284591675 0.004684605696776036 0.004682847429937947\
> 0.004681090482590269 0.004679334853248094 0.004677580540428745\
> 0.004675827542651764 0.0046740758584389135 0.004672325486314169\
> 0.004670576424803724 0.00466882867243597 0.004667082227741503\
> 0.004665337089253123 0.004663593255505819 0.004661850725036771\
> 0.004660109496385345 0.004658369568093093 0.00465663093870374\
> 0.004654893606763184 0.0046531575708195 0.0046514228294229215\
> 0.004649689381125849 0.004647957224482836 0.004646226358050593\
> 0.004644496780387981 0.004642768490056003 0.0046410414856178075\
> 0.004639315765638677 0.004637591328686032 0.004635868173329417\
> 0.004634146298140511 0.004632425701693107 0.004630706382563118\
> 0.0046289883393285745 0.004627271570569614 0.004625556074868479\
> 0.004623841850809514 0.004622128896979168 0.004620417211965979\
> 0.004618706794360576 0.004616997642755678 0.004615289755746082\
> 0.004613583131928669 0.004611877769902388 0.00461017366826827\
> 0.004608470825629406 0.004606769240590951 0.004605068911760122\

> 0.004603369837746192 0.004601672017160485 0.004599975448616374\
> 0.004598280130729281 0.00459658606211666 0.00459489324139801\
> 0.004593201667194858 0.0045915113381307686 0.004589822252831321\
> 0.004588134409924128 0.004586447808038813 0.004584762445807019\
> 0.004583078321862398 0.004581395434840608 0.004579713783379313\
> 0.004578033366118179 0.004576354181698862 0.004574676228765019\
> 0.004572999505962288 0.0045713240119383 0.00456964974534266\
> 0.004567976704826958 0.004566304889044755 0.004564634296651584\
> 0.004562964926304944 0.004561296776664301 0.004559629846391078\
> 0.004557964134148656 0.004556299638602366 0.004554636358419496\
> 0.004552974292269271 0.004551313438822862 0.004549653796753381\
> 0.004547995364735874 0.0045463381414473135 0.004544682125566611\
> 0.004543027315774592 0.004541373710754011 0.004539721309189532\
> 0.00453807010976774 0.004536420111177131 0.004534771312108103\
> 0.004533123711252963 0.004531477307305915 0.004529832098963061\
> 0.0045281880849223945 0.004526545263883804 0.004524903634549059\
> 0.004523263195621818 0.004521623945807609 0.004519985883813851\
> 0.004518349008349823 0.00451671331812668 0.004515078811857441\
> 0.004513445488256991 0.004511813346042068 0.004510182383931272\
> 0.0045085526006450535 0.004506923994905713 0.004505296565437395\
> 0.004503670310966088 0.004502045230219623 0.00450042132192766\
> 0.004498798584821697 0.004497177017635062 0.004495556619102906

> 0.004493937387962201 0.004492319322951747 0.004490702422812151\
> 0.004489086686285836 0.004487472112117039 0.004485858699051798\
> 0.004484246445837957 0.004482635351225157 0.004481025413964839\
> 0.004479416632810239 0.004477809006516379 0.004476202533840068\
> 0.004474597213539903 0.004472993044376259 0.00447139002511129\
> 0.00446978815450892 0.004468187431334851 0.004466587854356547\
> 0.00446498942234324 0.004463392134065924 0.004461795988297349\
> 0.0044602009838120215 0.0044586071193861996 0.004457014393797892\
> 0.0044554228058268554 0.004453832354254582 0.0044522430378643105\
> 0.004450654855441014 0.004449067805771399 0.004447481887643901\
> 0.004445897099848687 0.004444313441177643 0.004442730910424382\
> 0.004441149506384229 0.0044395692278542285 0.004437990073633135\
> 0.0044364120425214116 0.0044348351333212315 0.004433259344836464\
> 0.004431684675872686 0.0044301111252371605 0.004428538691738858\
> 0.00442696737418843 0.004425397171398218 0.00442382808218225\
> 0.004422260105356235 0.00442069323973756 0.00441912748414529\
> 0.00441756283740016 0.004415999298324579 0.004414436865742618\
> 0.004412875538480018 0.004411315315364176 0.0044097561952241475\
> 0.0044081981768906466 0.00440664125919604 0.004405085440974338\
> 0.004403530721061204 0.004401977098293941 0.004400424571511495\
> 0.004398873139554448 0.004397322801265017 0.004395773555487054\
> 0.004394225401066038 0.004392678336849071 0.004391132361684883\
> 0.004389587474423826 0.004388043673917864 0.00438650095902058

> 0.004384959328587168 0.004383418781474432 0.00438187931654078\
> 0.004380340932646225 0.0043788036286523824 0.0043772674034224645\
> 0.004375732255821277 0.004374198184715217 0.004372665188972278\
> 0.004371133267462034 0.004369602419055644 0.004368072642625847\
> 0.0043665439370469674 0.0043650163011948965 0.004363489733947103\
> 0.004361964234182623 0.004360439800782067 0.0043589164326275995\
> 0.004357394128602957 0.0043558728875934295 0.004354352708485867\
> 0.004352833590168666 0.004351315531531785 0.0043497985314667215\
> 0.004348282588866525 0.004346767702625784 0.004345253871640628\
> 0.004343741094808728 0.0043422293710292815 0.004340718699203028\
> 0.004339209078232231 0.004337700507020682 0.004336192984473697\
> 0.004334686509498114 0.0043331810810022875 0.004331676697896091\
> 0.004330173359090915 0.004328671063499652 0.004327169810036712\
> 0.004325669597618003 0.004324170425160946 0.0043226722915844515\
> 0.004321175195808938 0.004319679136756312 0.004318184113349977\
> 0.004316690124514827 0.004315197169177239 0.0043137052462650805\
> 0.004312214354707701 0.004310724493435926 0.004309235661382063\
> 0.004307747857479892 0.0043062610806646655 0.004304775329873106\
> 0.0043032906040434025 0.0043018069021152116 0.004300324223029648\
> 0.004298842565729291 0.0042973619291581736 0.0042958823122617815\
> 0.0042944037139870566 0.004292926133282392 0.0042914495690976225\
> 0.004289974020384029 0.0042884994860943396 0.004287025965182714\

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

```

> 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, \
> 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, \
> 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, \
> 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, \
> 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, \
> 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

(*CalculateG3*)
MM = fDelta[1];
NN = fDelta[n-1];
VExact = (MM*(x - X2))/(X1 - X2) + (NN*(x - X1))/(X2 - X1);
G3 = Table[trapz[1/(y[[i]] - x)*VExact, x], {i, 1, m}];
UExact = fExact - VExact;

(*CalculateAandba*)
A = Table[0, {n-2}, {n-2}];
Aphi = Table[0, {m}, {n-2}];
ba = Table[0, {n-2}];
For[i = 2, i ≤ n-1, i++,
  Aphi[All, i-1] = 1/hx*((y - x[[i-1]])*Log[y - x[[i-1]]] + (x[[i-1]] - x[[i]])*(y - x[[i+1]])*Log[y - x[[i+1]]] -
    2*(y - x[[i]])*Log[y - x[[i]]] - (x[[i]] - x[[i+1]]));]
Aphi[All, 1] = Log[y - x[[1]]] + 1/hx*((y - x[[2]])*Log[y - x[[2]]] - (y - x[[1]])*Log[y - x[[1]]] - (x[[1]] - x[[2]]));
Aphi[All, n-2] =
  -Log[y - x[[n-1]]] + 1/hx*((y - x[[n-1]])*Log[y - x[[n-1]]] + (y - x[[n-2]])*Log[y - x[[n-2]]] + (x[[n-2]] - x[[n-1]]));
For[i = 1, i ≤ n-2, i++,
  For[j = 1, j ≤ n-2, j++, A[i, j] = trapz[Aphi[All, i]*Aphi[All, j], {y, Y1, Y2}];];
  ba[i] = trapz[Aphi[All, i]*GDelta, {y, Y1, Y2}];];

(*CreateMmatrix*)
M = Table[0, {n}, {n}];
M[[1, 1]] = 4;
M[[1, 2]] = 2;
For[i = 2, i ≤ n-1, i++, M[[i, i]] = 8; M[[i, i-1]] = 2; M[[i, i+1]] = 2;];
M[[-1, -1]] = 4;
M[[-1, -2]] = 2;
M = hx/12*M;

```

```

(*CreateM1matrix*)
M1 = Table[0, {n}, {n}];
M1[[1, 1]] = 1;
M1[[1, 2]] = -1;
For[i = 2, i ≤ n - 1, i++, M1[[i, i]] = 2; M1[[i, i - 1]] = -1; M1[[i, i + 1]] = -1];
M1[[-1, -1]] = 1;
M1[[-1, -2]] = -1;
M1 = (1 / hx) * M1;

(*CreateH1matrix*)
H1 = M + M1;

(*RemovefirstandlastrowsandcolumnsfromA,ba,andH1*)
A = A[[2 ;; -2, 2 ;; -2]];
ba = ba[[2 ;; -2]];
H1 = H1[[2 ;; -2, 2 ;; -2]];

(*Setthenumberofiterations*)
ite = 20;

(*Initializearraysforresults*)
alpha = Table[0, {ite}];
ua = Table[0, {n - 2}, {ite}];
Ua = Table[0, {n}, {ite}];
fa = Table[0, {n}, {ite}];
res = Table[0, {ite}];
err = Table[0, {ite}];
L = Table[0, {ite}];
LH = Table[0, {ite}];

(*Performiterations*)
For[k = 1, k ≤ ite, k++, alpha[[k]] = 10^(-k);
  ua[[All, k]] = LinearSolve[A + alpha[[k]] * H1, ba];
  Ua[[All, k]] = Join[{0}, ua[[All, k]], {0}];
  fa[[All, k]] = Ua[[All, k]] + VExact;
  res[[k]] = Sqrt[ttrapz[Aphi[[All, All, k]].fa[[All, k]] - gDelta]^2, {y, Y1, Y2}];
  err[[k]] = Sqrt[ttrapz[fa[[All, k]] - fExact]^2, x];
  L[[k]] = Sqrt[ttrapz[fa[[All, k]]^2, x]] * res[[k]];
  LH[[k]] = Sqrt[ttrapz[fa[[All, k]]^2 + Grad[fa[[All, k]], {x}][[1]]^2, x]] * res[[k]];
(*Plottheresults*)
Print[ListLinePlot[{x, fExact, fa[[All, k]]}, PlotStyle → {Automatic, Red, Blue},
  PlotLegends → {"Exact", "Approximated"}, PlotLabel → "alpha = " <> ToString[alpha[[k]]]];]

(*FindtheindicesofminimumLandLH*)
kl = FirstPosition[L, Min[L][[1]]];
klh = FirstPosition[LH, Min[LH][[1]]];

```

```

(*CalculateVandRho*)
V = Table[0, {ite}];
For[i = 1, i ≤ ite, i++, VV = IdentityMatrix[m] - Aphi.Transpose[Aphi].
  Inverse[Transpose[Aphi].Aphi + alpha[[i]] * IdentityMatrix[n - 2]].Transpose[Aphi];
  V1 = Norm[VV.gDelta]^2;
  V2 = Tr[VV]^2;
  V[[i]] = V1 / V2;]

Rho = Table[0, {ite}];
For[i = 1, i ≤ ite, i++, Rho[[i]] =
  Norm[alpha[[i]] * Inverse[Transpose[Aphi].Aphi + alpha[[i]] * IdentityMatrix[n - 2]].fa[All, i]];]

(*Printtheresults*)
{"L-curve+L^2", "L-curve+H^1", "GCV", "拟最优"},
{kl, klh, FirstPosition[V, Min[V]][[1]], FirstPosition[Rho, Min[Rho]][[1]]}

```