

Advance Numerical Technique Laboratory

Lab 5

Q.1 Solve

$\frac{du}{dt} = k * \frac{d^2u}{dx^2}$
 $u(x,0) = \sin \pi * x$
 $u(0,t) = 0, u(1,t) = 0, t = 0.5$

$dt = 0.1;$
 $dx = 0.02;$

Solution :-

u =

0	0	0	0	0	0
0.0628	0.0316	0.0159	0.0080	0.0040	0.0020
0.1253	0.0631	0.0318	0.0160	0.0080	0.0041
0.1874	0.0943	0.0475	0.0239	0.0120	0.0061
0.2487	0.1252	0.0630	0.0317	0.0160	0.0080
0.3090	0.1555	0.0783	0.0394	0.0198	0.0100
0.3681	0.1853	0.0933	0.0470	0.0236	0.0119
0.4258	0.2143	0.1079	0.0543	0.0273	0.0138
0.4818	0.2425	0.1221	0.0614	0.0309	0.0156
0.5358	0.2697	0.1358	0.0683	0.0344	0.0173
0.5878	0.2959	0.1489	0.0750	0.0377	0.0190
0.6374	0.3209	0.1615	0.0813	0.0409	0.0206
0.6845	0.3446	0.1734	0.0873	0.0439	0.0221
0.7290	0.3669	0.1847	0.0930	0.0468	0.0236
0.7705	0.3878	0.1952	0.0983	0.0495	0.0249
0.8090	0.4072	0.2050	0.1032	0.0519	0.0261
0.8443	0.4250	0.2139	0.1077	0.0542	0.0273
0.8763	0.4411	0.2220	0.1118	0.0563	0.0283
0.9048	0.4555	0.2293	0.1154	0.0581	0.0292
0.9298	0.4680	0.2356	0.1186	0.0597	0.0300
0.9511	0.4787	0.2410	0.1213	0.0611	0.0307
0.9686	0.4875	0.2454	0.1235	0.0622	0.0313
0.9823	0.4944	0.2489	0.1253	0.0631	0.0317

0.9921	0.4994	0.2514	0.1265	0.0637	0.0321
0.9980	0.5024	0.2529	0.1273	0.0641	0.0323
1.0000	0.5034	0.2534	0.1275	0.0642	0.0323
0.9980	0.5024	0.2529	0.1273	0.0641	0.0323
0.9921	0.4994	0.2514	0.1265	0.0637	0.0321
0.9823	0.4944	0.2489	0.1253	0.0631	0.0317
0.9686	0.4875	0.2454	0.1235	0.0622	0.0313
0.9511	0.4787	0.2410	0.1213	0.0611	0.0307
0.9298	0.4680	0.2356	0.1186	0.0597	0.0300
0.9048	0.4555	0.2293	0.1154	0.0581	0.0292
0.8763	0.4411	0.2220	0.1118	0.0563	0.0283
0.8443	0.4250	0.2139	0.1077	0.0542	0.0273
0.8090	0.4072	0.2050	0.1032	0.0519	0.0261
0.7705	0.3878	0.1952	0.0983	0.0495	0.0249
0.7290	0.3669	0.1847	0.0930	0.0468	0.0236
0.6845	0.3446	0.1734	0.0873	0.0439	0.0221
0.6374	0.3209	0.1615	0.0813	0.0409	0.0206
0.5878	0.2959	0.1489	0.0750	0.0377	0.0190
0.5358	0.2697	0.1358	0.0683	0.0344	0.0173
0.4818	0.2425	0.1221	0.0614	0.0309	0.0156
0.4258	0.2143	0.1079	0.0543	0.0273	0.0138
0.3681	0.1853	0.0933	0.0470	0.0236	0.0119
0.3090	0.1555	0.0783	0.0394	0.0198	0.0100
0.2487	0.1252	0.0630	0.0317	0.0160	0.0080
0.1874	0.0943	0.0475	0.0239	0.0120	0.0061
0.1253	0.0631	0.0318	0.0160	0.0080	0.0041
0.0628	0.0316	0.0159	0.0080	0.0040	0.0020
0	0	0	0	0	0

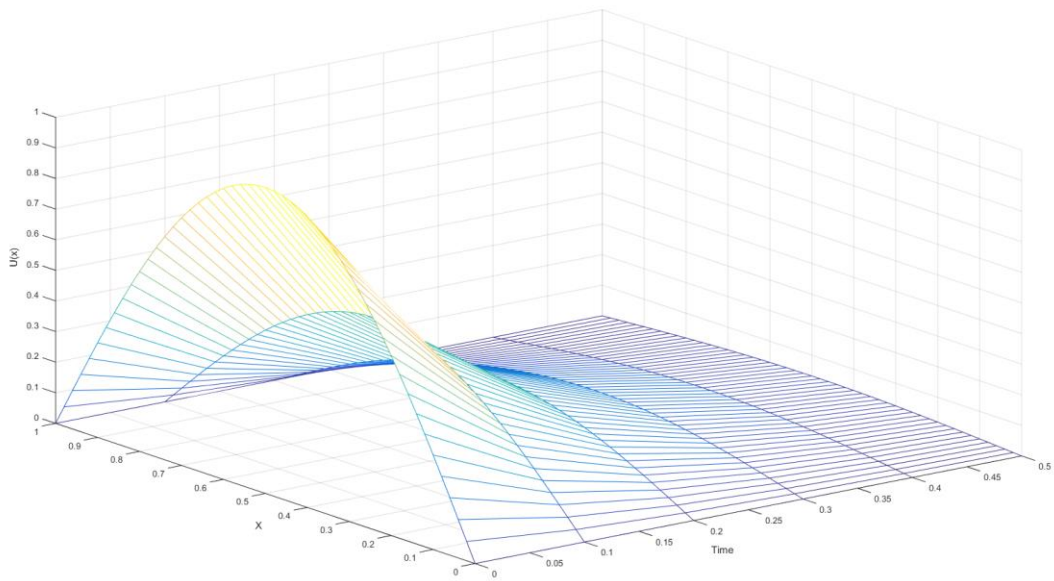


Fig1: Plot at every iteration

Q.2 Solve

$$y''' + yy'' + 1 - (y')^2 = 0$$

$$y(0) = 0, y'(0) = 0$$

$$y'(10) = 1$$

$$h = 0.1;$$

$$e = 10^{-5}$$

Solution :-

w =

Columns 1 through 9

0	0.0275	0.1062	0.2286	0.3876	0.5765	0.7894	1.0205	1.2650
0	0.2750	0.5117	0.7120	0.8780	1.0119	1.1164	1.1947	1.2507

Columns 10 through 18

1.5189	1.7788	2.0423	2.3073	2.5726	2.8374	3.1011	3.3633	3.6239
1.2882	1.3111	1.3231	1.3273	1.3262	1.3216	1.3150	1.3072	1.2987

Columns 19 through 27

3.8828	4.1398	4.3951	4.6486	4.9002	5.1501	5.3981	5.6443	5.8887
1.2899	1.2809	1.2719	1.2628	1.2537	1.2447	1.2356	1.2265	1.2174

Columns 28 through 36

6.1313	6.3720	6.6110	6.8481	7.0834	7.3169	7.5486	7.7785	8.0065
1.2083	1.1993	1.1902	1.1811	1.1720	1.1630	1.1539	1.1448	1.1358

Columns 37 through 45

8.2328	8.4572	8.6799	8.9007	9.1197	9.3369	9.5522	9.7658	9.9776
1.1267	1.1177	1.1086	1.0995	1.0905	1.0814	1.0724	1.0633	1.0543

Columns 46 through 51

10.1875	10.3957	10.6020	10.8065	11.0092	11.2101
1.0452	1.0362	1.0271	1.0181	1.0090	1.0000

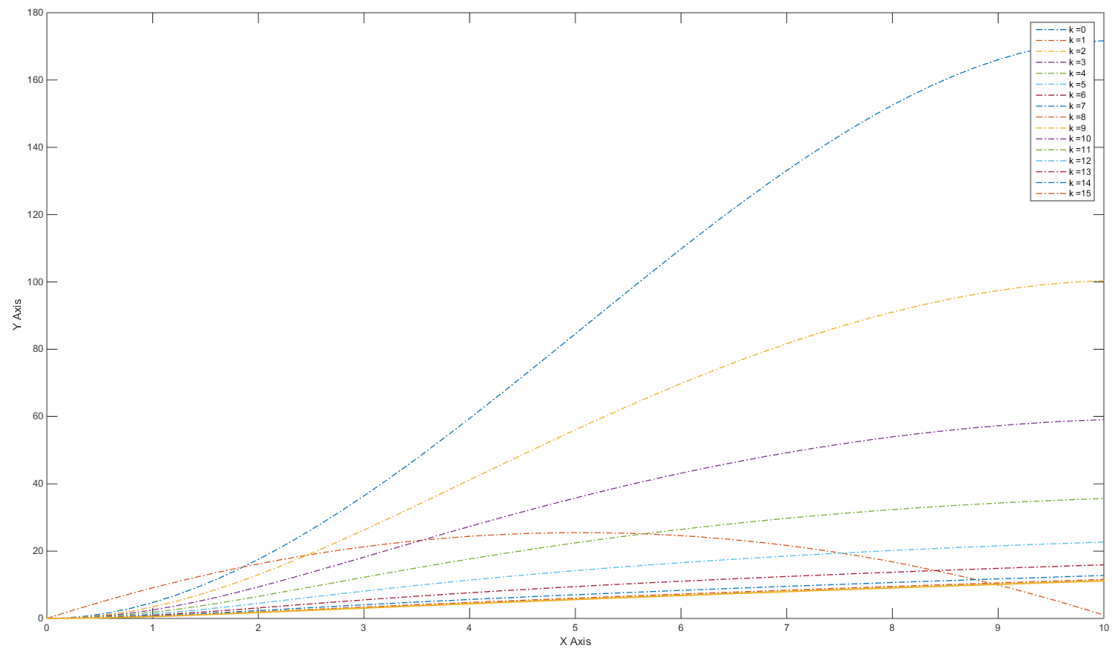


Fig1: Plot of y at every iteration

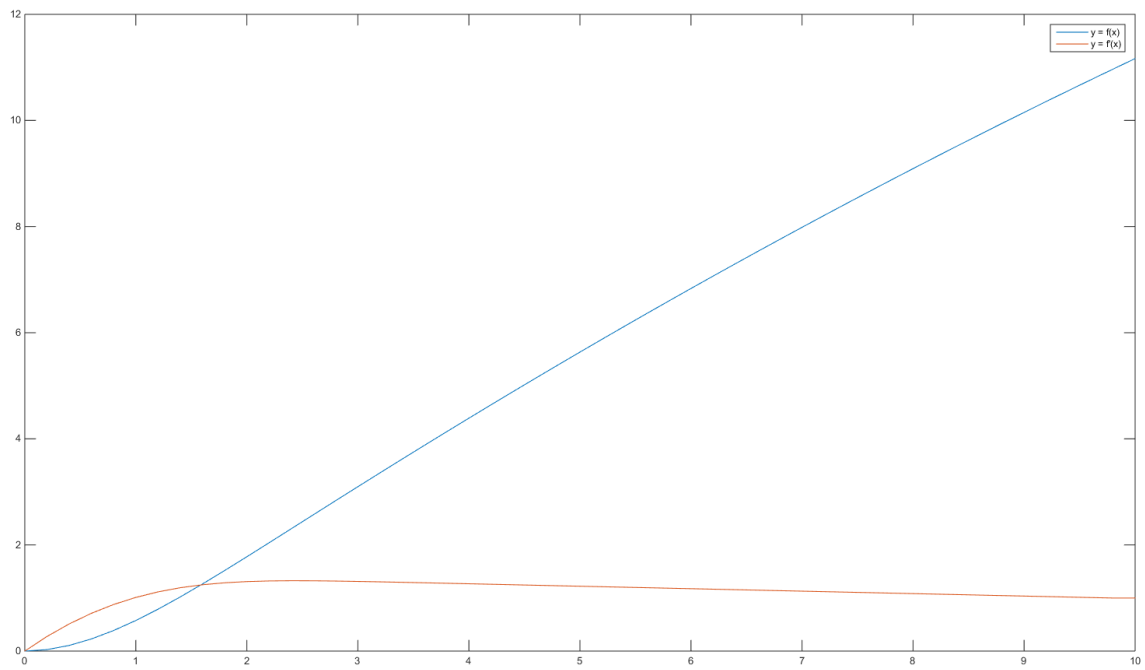


Fig3: Plot at final iteration